आओ समझें
विज्ञान
6
निःशुल्क वितरण हेतु
2019-2020

आओ समझें विज्ञान

(कक्षा 6)

E-BOOKS DEVELOPED BY

1. Dr.Sanjay Sinha Director SCERT,U.P,Lucknow
2. Shri Ajay Kumar Singh J.D.SSA,SCERT,Lucknow
3. Alpa Nigam (H.T) Primary Model School, Tilauli Sardarnagar,Gorakhpur
4. Amit Sharma (A.T) U.P.S, Mahatwani ,Nawabganj, Unnao
5. Anita Vishwakarma (A.T) Primary School ,Saidpur,Pilibhit
6. Anubhav Yadav (A.T) P.S.Gulariya,Hilauli,Unnao
7. Anupam Choudhary (A.T) P.S,Naurangabad,Sahaswan,Budaun
8. Ashutosh Anand Awasthi (A.T) U.P.S,Miyanganj,Barabanki
9. Deepak Kushwaha (A.T) U.P.S,Gazaffarnagar,Hasanganz,unnao
10. Firoz Khan (A.T) P.S,Chidawak,Gulaothi,Bulandshahr
11. Gaurav Singh (A.T) U.P.S,Fatehpur Mathia,Haswa,Fatehpur
12. Hritik Verma (A.T) P.S.Sangramkheda,Hilauli,Unnao
13. Maneesh Pratap Singh (A.T) P.S.Premnagar,Fatehpur
14. Nitin Kumar Pandey (A.T) P.S, Madhyanagar, Gilaula , Shravasti
15. Pranesh Bhushan Mishra (A.T) U.P.S,Patha,Mahroni Lalitpur
16. Prashant Chaudhary (A.T) P.S.Rawana,Jalilpur,Bijnor
17. Rajeev Kumar Sahu (A.T) U.P.S.Saraigokul, Dhanpatganz ,Sultanpur
18. Shashi Kumar (A.T) P.S.Lachchhikheda,Akohari, Hilauli,Unnao
19. Shivali Jaiswal(A.T) U.P.S,Dhaulri,Jani,Meerut
20. Varunesh Mishra (A.T) P.S.Madanpur Paniyar,Lambhua,Sultanpur

विषय-सूची

मासिक विभाजन

माह	पाठ्यवस्तु
अप्रैल	दैनिक जीवन में विज्ञान पदार्थ एवं पदार्थ के समूह
मई	पदार्थ का पृथक्करण
जून	ग्रीष्मावकाश
जुलाई	तन्तु से वस्त्र तक मापन जीव जगत
अगस्त	जीवों में अनुकूलन प्रथम सत्र परीक्षा
सितम्बर	गति ऊर्जा
अक्टूबर	आस-पड़ोस में होने वाले परिवर्तन पूर्व पाठों की पुनरावृत्ति अर्द्धवार्षिक परीक्षा
नवम्बर	जन्तु की संरचना व कार्य प्रकाश
दिसम्बर	भोजन एवं स्वास्थ्य स्वास्थ्य एवं स्वच्छता द्वितीय सत्र परीक्षा
जनवरी	वायु जल
फरवरी	कम्प्यूटर समस्त पाठों की पुनरावृत्ति
मार्च	वार्षिक परीक्षा

back

इकाई 1 दैनिक जीवन में विज्ञान

- दैनिक जीवन में विज्ञान की भूमिका
- परम्परागत एवं वर्तमान परिप्रेक्ष्य में विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान की भूमिका
- विज्ञान के अविवेकपूर्ण उपयोग से उत्पन्न समस्याएँ
- भारतीय एवं अन्य देशों के वैज्ञानिकों का विज्ञान के क्षेत्र में योगदान

मनुष्य स्वभाव से सदैव ही जिज्ञासु प्रवृत्ति का रहा है। उसे हमेशा अपने आस-पास की दुनिया में घटने वाले प्रत्येक घटनाक्रम में कब, कहाँ, कैसे और क्यों जैसे प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने की उत्सुकता होती है। वास्तव में विज्ञान की शुरुआत इसी उत्सुकता से होती है।

आइए, एक जिज्ञासु बालिका सीमा द्वारा उठाये गये प्रश्नों एवं जिज्ञासाओं द्वारा इसे समझने का प्रयास करें। सीमा कभी अपनी माँ से पूछती, ``कोई भी चीज ऊपर फेंकने या छोड़ने के बाद जमीन पर क्यों गिर जाती है? प्रेशर कुकर में खाना जल्दी कैसे बन जाता है? दूध से दही कैसे बन जाता है? फ्रिज में सामान ठण्डा कैसे रहता है? चिड़िया कैसे उड़ती है?" उसकी माँ इन प्रश्नों का जवाब नहीं दे पाती थी। उसकी माँ ने कहा, ``मैं इन सवालों के जवाब नहीं जानती हूँ, आप अपनी शिक्षिका से पूछ लीजिएगा।

दूसरे दिन सीमा ने वही सवाल कक्षा में अपनी शिक्षिका से भी पूछा। शिक्षिका ने सीमा को समझाते हुए कहा कि आपके सभी सवाल हमारे आस-पास की दुनिया से सम्बन्धित हैं। मनुष्य में हर चीज को जानने समझने की उत्सुकता होती है। यह

उत्सुकता देखने, छूने, सूँघने, स्वाद चखने या सुनने के कारण उत्पन्न होती है। उत्सुकता के कारण ही हमारे मन में तरह-तरह के सवाल उठते हैं। विज्ञान इन सवालों का उत्तर देने की कोशिश करता है।

सीमा ने कहा, ``ठीक है, लेकिन विज्ञान कैसे इन सवालों का उत्तर देता है?"

शिक्षिका बोली, यह जानने के लिए हमें यह समझना होगा कि वैज्ञानिक किस तरह कार्य करते हैं। वे, जिस समस्या का हल खोजना होता है, सबसे पहले, उसका सूक्ष्म अवलोकन करते हैं और उससे सम्बन्धित सभी जानकारियाँ एकत्रित करते हैं। एकत्रित जानकारी के द्वारा वे अपने उत्तर के बारे में कल्पना करते हैं। इस तरह किसी सिद्धान्त की रचना की जाती है। सिद्धान्त की रचना ही सवाल का सबसे अच्छा समाधान होता है। सिद्धान्त की पुष्टि के लिए बार-बार प्रयोग करना पड़ता है ताकि यह विश्वास होने लगे कि इस समस्या का सबसे अच्छा समाधान यही है।

शिक्षिका ने बताया, जैसे सीमा का सवाल है कि वस्तुएँ हमेशा जमीन पर ही क्यों गिरती हैं? आप रोज देखते हैं कि अगर आप कोई भी चीज हवा में उछालें या फैंके तो वह जमीन पर गिर जाती हैं। क्या ऐसा हर जगह और वस्तु के साथ होता है? यह जानने के लिए आपको कई तरह की वस्तुओं के साथ विभिन्न स्थानों पर प्रयोग करना पड़ेगा।

अगर आप ऐसा करें तो पायेंगे कि हर तरह की वस्तु फूल, पत्थर, सिक्के, कपड़े आदि चाहे जहाँ से गिरायें वापस जमीन पर ही गिरते हैं। इसे देखकर महान वैज्ञानिक सर आइजेक न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि पृथ्वी हर वस्तु को गुरुत्वाकर्षण के कारण अपनी तरफ खींचती है। जिसकी वजह से प्रत्येक वस्तु पृथ्वी पर गिरती है।

सीमा अपने प्रश्न का इतना सरल उत्तर पाकर उत्साहित हो गयी।

शिक्षिका सीमा के उत्साह को देखकर बोली कि ज्यादातर उत्तर सरल ही होते हैं, लेकिन उनके उत्तर या सिद्धान्त पाना अक्सर जटिल होता है। वैज्ञानिक किसी भी समस्या / जिज्ञासा का समाधान प्राप्त करने के लिए वैज्ञानिक विधि के विभिन्न

चरणों के द्वारा निष्कर्ष निकालते हैं और उससे समाज को लाभान्वित करते हैं। वैज्ञानिक विधि के विभिन्न चरण हैं

1. *जिज्ञासा* / *प्रश्न करना* 2. *परिकल्पना* 3.*परीक्षण* 4. *निरीक्षण* / *विश्लेषण* / *वर्गीकरण* 5. *अभिलेखन*6. *पुनर्विचार*7. *निष्कर्ष निकालना* 8. *नये प्रयोग*

सीमा अब विज्ञान के बारे में और अधिक जानने के लिए उत्सुक थी। उसने पूछा, ``*विज्ञान ने हमारे जीवन के लिए क्या-क्या किया है* ?"

सं.1.1सरआइजेक न्यूटन

1.1 *दैनिक जीवन में विज्ञान की देन*

शिक्षिका ने सीमा को चित्रों के माध्यम से दैनिक जीवन में विज्ञान की वजह से आए परिवर्तन के बारे में समझाया। चित्र 1.2 *में दिखाये गये साधनों का उपयोग हम दैनिक आवश्यकताओं में करते हैं। कृषि कार्य शीघ्र हो इसलिए ट्रैक्टर व अन्य कृषि यन्त्र जैसे थ्रेशर मशीन, सीडड्रील, हार्वेस्टर आदि विज्ञान की ही देन है। घर बैठे देश-विदेश की जानकारी व मनोरंजन टेलीविजन व रेडियो द्वारा किया जाता है। गैस के चूल्हा द्वारा शीघ्र खाना पक जाता है। इससे समय और श्रम की बचत होती है तथा प्रदूषण भी कम होता है। यातायात के विभिन्न साधन जैसे रेलगाड़ी, कार, बस तथा वायुयान हैं जिनके द्वारा कुछ ही घंटों में लम्बी यात्रा तय की जा सकती है। विज्ञान की खोजों के फलस्वरूप ही कृषि यंत्रों, यातायात एवं संचार के साधनों तथा अन्य*

अनेक प्रकार के साधनों एवं सामग्रियों का विकास सम्भव हो पाया है। विज्ञान ने हमारी बहुत सी समस्यायें जो भोजन, स्वास्थ्य और यातायात से जुड़ी हैं, को सुलझाने में सहायता की है। पम्प तथा नहरें सिंचाई के लिए पर्याप्त मात्रा में पानी उपलब्ध कराती हैं। आज उत्तम बीज, उर्वरक तथा कीट नाशक दवायें उपलब्ध हैं। इसी प्रकार मनोरंजन के क्षेत्र में, संचार के क्षेत्र में, चिकित्सा के क्षेत्र में तथा शिक्षा के क्षेत्र में विज्ञान ने अभूतपूर्व योगदान दिया है। समाचार पत्रों और रेडियो द्वारा हमें देश-विदेश में हो रही घटनाओं की जानकारी मिलती है।क्रिक्रेट मैच और देश-विदेश में होने वाले विभिन्न समारोहों का सीधा प्रसारण हम टेलीविजन पर देख सकते हैं, टेलीफोन और मोबाइल फोन द्वारा हम दूर स्थित किसी व्यक्ति से बात कर सकते हैं। यह सभी विकास विज्ञान द्वारा ही सम्भव हो पाये हैं। मनुष्य सदा ही अधिक ज्ञान प्राप्त करने और उसका सही रूप में अनुप्रयोग करने के लिए प्रयन्नशील रहा है। आप भी बहुत सी नयी खोजों के बारे में जानने को इच्छुक होंगे।

1.2 *परम्परागत एवं वर्तमान परिप्रेक्ष्य में विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान की भूमिका*

विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान ने अपना योगदान दिया है। किस तरह विज्ञान ने योगदान दिया है। विज्ञान ने हमारे दैनिक जीवन में होने वाले बहुत से कार्यों को आसान बना दिया है। तालिका 1.1 *में परम्पराग एवं वर्तमान में प्रयोग होने वाले साधनों को दर्शाया गया है।*

तालिका 1.1

क्र.सं.	क्षेत्र	परम्परागत प्रयोग में आने वाले साधन	वर्तमान में विज्ञान की देन
1.	भोजन	मिट्टी का चूल्हा मिट्टी के पारम्परिक बर्तन धातुओं से निर्मित बर्तन (लोहे)	गैस चूल्हा, विद्युत ओवन, सोलर कुकर, प्रेशर कुकर, स्टेनलेस स्टील के बर्तन, नॉनस्टिक बर्तन, इन्डक्शन चूल्हा आदि
2.	कृषि	हल, बैल, कुँआ, रहट, गोबर की खाद	ट्रैक्टर, नहरें, ट्यूबवेल, रासायनिक उर्वरक (यूरिया, फॉस्फेट, पोटाश) उन्नत बीज, कीटनाशक दवाएँ
3.	यातायात	बैलगाड़ी, ताँगा, ऊँट, घोड़ागाड़ी, खच्चर आदि	साइकिल, कार, बस, स्कूटर, रेलगाड़ी, वायुयान, पानी का जहाज
4.	मनोरंजन	नाटक, नौटंकी, बिरहा, कठपुतली, नृत्य आदि	रेडियो, ट्रांजिस्टर, टेलीविजन, सिनेमा, विडियो गेम, डी.वी.डी. आदि
5.	संचार	संदेश वाहक, डाक द्वारा	टेलीफोन, मोबाइल, फैक्स, ई-मेल, कम्प्यूटर, टेलीग्राम, इंटरनेट आदि
6.	चिकित्सा i. रोगों की जाँच हेतु ii. उपचार हेतु दवाएँ	नाड़ी देखकर, अनुमान द्वारा जड़ी-बूटी, झाड़-फूंक, घरेलू उपचार	मलमूत्र तथा खून का परीक्षण, एक्स-रे, अल्ट्रासाउण्ड, सी.टी.स्कैन, इन्डोस्कोपी। एण्टीबायोटिक, एनालजेसिक, एण्टीसेप्टिक दवाओं एवं शल्य क्रिया द्वारा
7.	शिक्षा	गुरुकुल प्रणाली / विद्यालयों में शिक्षकों द्वारा पारम्परिक ढंग से अध्यापन	ओवर हेड प्रोजेक्टर, कम्प्यूटर, इंटरनेट, दूरस्थ क्षेत्र में स्थित छात्रों को राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के योग्य शिक्षकों द्वारा गुणवत्तापरक शिक्षा एडूसेट (EDUSAT) नामक शैक्षिक उपग्रह द्वारा
8.	अंतरिक्ष	साधारण दूरबीन, वेधशालायें	चन्द्रयान-1, रडार, मंगलयान आदि
9	रक्षा	भाला, तलवार, तीर-धनुष, गदा आदि	बन्दूक, पिस्तौल, तोप, टैंकर, मिसाइल परमाणु बम आदि

1.3 *विज्ञान के दुरुपयोग से उत्पन्न समस्याएँ*

विज्ञान ने अनेक असम्भव लगने वाली बातों को भी सम्भव कर दिखाया है। जीवन का कोई भी क्षेत्र ऐसा नहीं बचा है जिसे विज्ञान ने प्रभावित न किया हो। विज्ञान से

मनुष्य को जहाँ अपार सुविधाएँ प्राप्त हुई हैं, वहीं इसके दुरुपयोग / असंयमित उपयोग से अनेक समस्याएँ भी उत्पन्न हुई हैं। जैसे -

- *विज्ञान की प्रगति के फलस्वरूप यातायात के क्षेत्र मे पेट्रोल/डीजल चालित वाहनों की वृद्धि के कारण पर्यावरण असंतुलित और प्रदूषित हो रहा है।*
- *रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशक दवाओं के उपयोग से कृषि उत्पादन मे अत्यधिक वृद्धि हुयी है, किन्तु अनुचित प्रयोग से मृदा प्रदूषण एवं जल प्रदूषण का संकट उत्पन्न हो गया है। नदियाँ प्रदूषित होती जा रही हैं और किसान के मित्र कहे जाने वाले केंचुआ, साँप आदि की संख्या घटती जा रही है।*
- *भू-जल के असंयमित दोहन से भू-जल स्तर नीचे खिसकता जा रहा है जिससे कुएँ एवं तालाब सूखते जा रहे हैं।*
- *तीव्र ध्वनियाँ उत्पन्न करने वाले संगीत, लाउडस्पीकर आदि से ध्वनि प्रदूषण उत्पन्न हो रहा है जिससे मानव मस्तिष्क पर दुष्प्रभाव पड़ रहा है।*
- *मानव बस्तियों में कूड़े-कचरे एवं अपशिष्ट पदार्थों के निस्तारण की समुचित व्यवस्था के अभाव में मानव जीवन संकट ग्रस्त हो रहा है।*
- *रेडियोधर्मी विकिरण के कारण पृथ्वी पर जीवन के अस्तित्व का भय उत्पन्न हो गया है। ओजोन पर्त में छिद्र वायु प्रदूषण के कारण है।*
- *परमाणु ऊर्जा के अनुचित प्रयोग से ही हिरोशिमा एवं नागासाकी में पलक झपकते ही लाखों लोगों के जीवन का अन्त हो गया था।*
- *रेफ्रिजरेटर तथा एअरकंडीशनर में प्रयुक्त गैसों से वायुमण्डल में क्लोरोफ्लोरो कार्बन की मात्रा में वृद्धि हो रही है जिससे ओजोन परत का निरन्तर क्षरण हो रहा है।*
- *सड़कों पर दौड़ते वाहनों का धुँआ, पेट्रोल एवं डीजल के दहन से वायु में कार्बन डाइऑक्साइड एवं नाइट्रोजन के ऑक्साइड की वृद्धि हो रही है, जिससे सिरदर्द, दमा, अस्थमा आदि रोग हो रहे हैं।*

1.4 *वैज्ञानिक खोजों में भारतीय एवं विदेशी वैज्ञानिकों का योगदान*

सीमा ने अपनी शिक्षिका से अनुरोध किया कि मुझे उन वैज्ञानिकों की खोजों के बारे में जानने की बड़ी उत्सुकता है, जिन्होंने महत्वपूर्ण खोजें की हैं। शिक्षिका ने उसे बताया कि प्राचीनकाल से ही भारतीयों ने वैज्ञानिक खोजों के क्षेत्र में नेतृत्व किया है।

प्राचीन भारतीय वैज्ञानिक चरक ने जड़ी बूटियों के औषधीय गुणों के द्वारा रोगों के उपचार की विधि का विकास किया तथा सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया। आर्यभट्ट ने पाई (∏) ***का मान तथा श्रीधराचार्य वर्ग समीकरण का हल देने वाले प्रथम गणितज्ञ थे। आधुनिक वैज्ञानिक खोजों में भारतीय एवं अन्य देशों के वैज्ञानिकों एवं उनकी खोजों को तालिका*** 1.2 ***और*** 1.3 ***के माध्यम से दर्शाया गया है*** -

भारतीय वैज्ञानिक एवं उनका योगदान -

तालिका 1.2

क्र.सं.	वैज्ञानिक का नाम	विज्ञान के क्षेत्र में योगदान
1.	जगदीश चन्द्र बोस	पौधों की संवेदनशीलता
2.	सर सी. वी. रमन	प्रकाश का प्रकीर्णन (रमन प्रभाव)
3.	एस. रामानुजम	संख्या सिद्धान्त
4.	एस. एन. बोस	क्वॉण्टम मैकेनिक्स, गॉड पार्टिकल
5.	मेघनाद साहा	तापीय आयनीकरण (साहा समीकरण)
6.	टी. आर. शेषाद्रि	ऑर्गेनिक कैमेस्ट्री (औषधि विज्ञान)
7.	होमी जहाँगीर भाभा	परमाणु, कॉस्मिक विकिरण
8.	विक्रम साराभाई	अन्तरिक्ष अनुसंधान
9.	डॉ.ए.पी.जे. अब्दुल कलाम	प्रक्षेपणशास्त्र, मिसाइल (प्रक्षेपण)
10.	डॉ. कस्तूरी रंगन	प्रक्षेपणशास्त्र
11.	डॉ. हरगोविन्द खुराना	आनुवंशिकी कोड की स्थापना
12.	सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर	खगोल विज्ञान
13.	कल्पना चावला	अंतरिक्ष विज्ञान

चित्र 1.3 भारतीय वैज्ञानिक

विदेशी वैज्ञानिक एवं उनका योगदान-

तालिका 1.3

क्र. सं.	वैज्ञानिक का नाम	विज्ञान के क्षेत्र में योगदान
1.	एडवर्ड जेनर	रोगों से रक्षा हेतु वैक्सीन
2.	अलेक्जेण्डर फ्लेमिंग	पेनिसिलीन
3.	मैडम मैरी क्यूरी	रेडियम और पोलोनियम
4.	गैलीलियो गैलिली	दूरबीन
5.	थॉमस ऐल्वा एडीसन	ग्रामोफोन एवं विद्युत बल्ब
6.	गुल्येल्मो मारकोनी	रेडियो
7.	ऐलेक्जैण्डर ग्राहम बेल	टेलीफोन
8.	सर आइजेक न्यूटन	गुरुत्वाकर्षण का नियम और गति के सिद्धान्त
9.	चार्ल्स बैबेज	कम्प्यूटर
10.	माइकल फैराडे	डायनमो
11.	विलियम रोन्टजेन	एक्स-रे
12.	जॉन लॉगी बेयर्ड	टेलीविज़न
13.	अल्बर्ट आइंस्टीन	फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव

चित्र 1.4 विदेशी वैज्ञानिक

कुछ और भी जानें

- *भारतीय एवं विदेशी वैज्ञानिक जिन्हें नोबुल पुरस्कार से सम्मानित किया गया - सर. सी. वी. रमन, हर गोविन्द खुराना, सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर, अल्बर्ट आइंस्टीन, मैंडम क्यूरी, अलेक्जेंडर फ्लेमिंग आदि*

- *भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान* **(ISRO)** - *भारत में अन्तरिक्ष अन्वेषण तथा अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास एवं उसके अनुप्रयोग का कार्य भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संस्थान* (Indian Space Research Organisation) *द्वारा किया जाता है। इसे संक्षेप में इसरो* (ISRO) *भी कहते हैं। इसकी स्थापना* 15 *अगस्त* 1969 *को हुयी थी। इसरो का मुख्यालय बंगलुरू में है। यहाँ कृत्रिम उपग्रहों को डिजाइन करके निर्माण किया जाता है। कृत्रिम उपग्रह भी पृथ्वी की पर्नि*âमा *करते हैं। कृत्रिम उपग्रह अन्तरिक्ष में कुछ प्रमुख उद्देश्यों के लिए प्रक्षेपित किये जाते हैं, जिनमें दूरसंचार, मौसम विभाग सम्बन्धी अध्ययन, आपदा प्रबंधन, नौवहन और समर्पित दूरस्थ शिक्षा संबंधी उपग्रह आदि प्रमुख हैं।*

हमने सीखा

- *दैनिक जीवन में विज्ञान की देन ने जीवन को सरल व सुखमय बनाया है।*
- *विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान के योगदान से विकास सम्भव हो सका है।*
- *विज्ञान की खोज एवं आविष्कारों का दुरुपयोग भी हो रहा है। परमाणु बम, हाइड्रोजन बम, प्रक्षेपास्त्रों आदि का निर्माण हुआ है।*

- *विज्ञान की प्रगति के फलस्वरूप वाहनों, कीटनाशक दवाओं के उत्पादन आदि में अत्यधिक वृद्धि हुई है। जिससे बढ़ती जनसंख्या की माँगों की आपूर्ति तो हुई, परन्तु इससे पर्यावरण असंतुलित और प्रदूषित हो रहा है और मानव जीवन संकटमय होता जा रहा है।*

अभ्यास प्रश्न

1. *सहीविवकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*

क. गुरुत्वाकर्षण का सिद्धान्त दिया है -

(i) *वोल्टा ने* (ii) *न्यूटन ने*

(iii) *सी. वी. रमन ने* (iv) *एस. एन. बोस ने*

ख. वैज्ञानिक विधि का चरण नहीं है -

(i) *जिज्ञासा* (ii) *परीक्षण*

(iii) *सिद्धान्त* (iv) *निरीक्षण*

ग. भारतीय वैज्ञानिक हैं -

(i) *एडीसन* (ii) *मैडम क्यूरी*

(iii) *गैलिलियो* (iv) *हरगोविन्द खुराना*

घ. ओजोन पर्त में छिद्र का कारण है -

(i) *जल प्रदूषण* (ii) *ध्वनि प्रदूषण*

(iii) वायु प्रदूषण (iv) इनमें से कोई नहीं

2. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

क. दो भारतीय और दो विदेशी वैज्ञानिकों के नाम लिखिए।

ख. विज्ञान के दुरूपयोग से होने वाली किन्हीं दो समस्याओं को लिखिए।

3. निम्नलिखित में स्तम्भ (क) व स्तम्भ (ख) से मिलान कीजिए -

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. ए.पी.जे.अब्दुल कलाम	अ. दूरबीन
ख. मैडम क्यूरी	ब. प्रक्षेपणशास्त्र
ग. वोल्टा	स. विद्युत सेल
घ. माइकल फैराडे	द. रेडियम
ङ. गैलिलियो	य. डायनमो

4. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

क. .... एक दूरस्थ शैक्षणिक उपग्रह है।

ख. .... वायु यातायात का साधन है।

ग. यूरिया के अत्यधिक उपयोग से .... प्रदूषण होता है।

घ. .... प्राचीन काल में महान शल्य चिकित्सक थे।

ङ. .... और .... पर परमाणु बम गिराया गया था।

5. *निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक शब्द में दीजिए -*

क. दूर देशों की घटनाओं की सचित्र जानकारी देने वाला साधन का नाम लिखिए?

ख. विद्युत बल्ब के आविष्कारक ?

6. *किन्हीं दो अन्तरिक्ष वैज्ञानिकों के नाम लिखिए।*

7. *चिकित्सा के क्षेत्र में वर्तमान में क्या प्रगति हुई है।*

8. *वर्तमान समय में संचार माध्यम के साधन क्या-क्या हैं।*

प्रोजेक्ट कार्य

- *भारतीय एवं विदेशी वैज्ञानिकों की फोटो को एकत्र करके उनके योगदान को अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*
- *आप के विचार से विज्ञान के दुरुपयोग से होने वाली समस्याएँ क्या हैं, अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिख्*

back

इकाई 2 पदार्थ एवं पदार्थ के समूह

- पदार्थों के वर्गीकरण की आवश्यकता एवं इसका आधार
- विभिन्न लक्षणों के आधार पर वस्तुओं का वर्गीकरण
- अणु एवं परमाणु का संक्षिप्त परिचय

आप अपने स्कूल, घर तथा आस-पास अनेक वस्तुएँ देखते हैं जिनका आप दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं। जैसे - तख्त, कुर्सी, खुरपी, हवा, पेड़-पौधे आदि। इनमें से कुछ वस्तुएँ मनुष्य द्वारा बनाई गई हैं और कुछ प्रकृति में पायी जाती हैं। ये सभी पदार्थों से मिलकर बनी होती है। हमारे आस-पास की सभी वस्तुएँ जिनमें भार होता है, जो स्थान घेरती हैं तथा जिसका ज्ञानेन्द्रियों द्वारा अहसास किया जा सकता है, पदार्थ कहलाती हैं। अत: प्रत्येक पदार्थ स्थान घेरता है तथा उसमें भार होता है।

आइए प्रतिदिन उपयोग होने वाली कुछ निर्जीव वस्तुओं को अपने परिवेश से एकत्र करें। इस एकत्रित संग्रह में हमारे पास हो सकता है बाल्टी, खुरपी, थाली, पहिया आदि। इन वस्तुओं को ध्यान से देखिये तथा प्रत्येक वस्तु जिन-जिन पदार्थों से बनी है उनको पहचानने का प्रयास कीजिए। बाल्टी, प्लास्टिक और लोहे से बनी है। खुरपी लोहे एवं लकड़ी से बनी है। हम देखते हैं कि कोई वस्तु एक ही पदार्थ से बनी होती है तथा ऐसा भी होता है कि एक ही वस्तु कई पदार्थों से बनी हो सकती है। जिस कार्य के लिए हमें वस्तु बनानी होती है उसी के अनुसार हम पदार्थ को भी चुनते हैं, जैसे गिलास, काँच अथवा स्टील (धातु) के बनाये जा सकते हैं।

क्रिया कलाप 1

चित्र 2.1 हमारे चारों ओर दिखने वाली वस्तुएँ

- *एक पदार्थ से कई वस्तुएँ बनाई जाती हैं। तालिका 2.1 को पूरित कीजिए।*

तालिका 2.1

क्र.सं	पदार्थ	वस्तु
1.	लोहा	पेंच, कील, बर्तन, औजार
2.	लकड़ी	....
3.	काँच	....
4.	मिट्टी	....

- *इसी प्रकार एक वस्तु के बनाने में कई प्रकार के पदार्थों का उपयोग*

होता है। तालिका 2.2 को पूरित कीजिए।

तालिका 2.2

क्र.सं	वस्तु	पदार्थ
1.	खुरपी	लोहा, लकड़ी
2.	चश्मा .	....
3.	शर्ट	....
4.	छाता	....

सोचिये और बताइए

- क्या होगा अगर हथौड़ी काँच की बनाई जाय या गिलास कपड़े से बनाया जाए ?
- क्या होगा अगर कीलें और स्क्रू मोम के बनाये जायें ?
- क्या लोहे का गुब्बारा बन सकता है ?

2.1. पदार्थ के वर्गीकरण की आवश्यकता एवं आधार

आप अपने पास पड़ोस की बहुत सी वस्तुएँ देख रहे हैं। हर एक वस्तु अपने-अपने गुणों और उपयोगिता के आधार पर एक दूसरे से अलग हैं। इन वस्तुओं के अलग - अलग होते हुए भी क्या इनमें कोई समानता दिखाई देती है? किसी वस्तु की पहचान इसके आकार, बनावट, रंग, उपयोग आदि के आधार पर की जाती है। जब हम वस्तुओं को उनके विशेष गुणों, उपयोग आदि के आधार पर अलग- अलग समूहों में रखते हैं तब उनकी पहचान आसानी से की जा सकती है। वस्तुओं को उनके सामान्य लक्षणों के आधार पर अलग-अलग समूह में व्यवस्थित करने की क्रिया को वर्गीकरण कहते हैं। पदार्थ की बाह्य संरचना के आधार पर वर्गीकरण भौतिक

वर्गीकरण कहलाता है तथा आन्तरिक संरचना के आधार पर वर्गीकरण रासायनिक वर्गीकरण कहलाता है। भौतिक वर्गीकरण के अन्तर्गत पदार्थ को ठोस, द्रव व गैस में विभाजित किया जा सकता है। रासायनिक वर्गीकरण के अन्तर्गत पदार्थ को तत्व, यौगिक एवं मिश्रण में विभाजित करते हैं।

2.2 विभिन्न लक्षणों के आधार पर वर्गीकरण

पदार्थ की अवस्थाओं के आधार पर

आपने नारियल का तेल देखा होगा। जाड़े के मौसम में यह बर्तन में ठोस के रूप में जम जाता है वहीं गर्मी में तरल (द्रव) रूप में हो जाता है। मोम ठोस रूप में है, गर्म करने पर द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। यदि हम द्रव मोम को गर्म करते जायें तो वह मोम की वाष्प बनकर उड़ जाता है। जल को दैनिक जीवन में हम बर्फ (ठोस), जल (द्रव), तथा जलवाष्प (गैस) के रूप में देखते हैं। इस प्रकार प्रत्येक पदार्थ की तीन भौतिक अवस्थाएँ होती हैं - ठोस, द्रव तथा गैस।

ठोस

काँच की गोली को एक थैले से निकालकर हाथ में लें, फिर गिलास में रखें और देखें कि क्या उसकी बनावट एवं आकार में कोई परिवर्तन होता है ? काँच की गोली को थैले में लें, हाथ में लें अथवा गिलास में लें इसका आकार व आयतन निश्चित होता है। इससे स्पष्ट है कि ठोस पदार्थों का आकार व आयतन दोनों निश्चित होता है।

ठोस पदार्थों में कण (अणु) बहुत पास-पास होते हैं, इनमें आपसी आकर्षण बल बहुत अधिक होता है जो इन्हें एक साथ बाँधे रखता है। ठोस पदार्थों के कण अपने स्थान पर लगभग स्थिर होते हैं। इसी कारण इनकी आकृति एवं आयतन दोनों निश्चित होते हैं। (चित्र 2.2)

द्रव

एक लीटर के नपना बर्तन को पूरा पानी से भरें। अब उस पानी को एक भगौने में उड़ेलें। हम देखते हैं कि जब नपने में था तब नपने के आकृति का दिखाई दे रहा था और जब उसे भगौने में उड़ेला गया तब उसकी आकृति भगौने जैसे दिखायी देने लगी किन्तु उसके आयतन में कोई परिवर्तन नहीं हुआ। हम देखते हैं कि जिस बर्तन में द्रव रखा जाता है वह उसी का आकार ले लेता है। किन्तु उसका आयतन निश्चित रहता है।

ठोस पदार्थों की तुलना में द्रव के अणु एक दूसरे से दूर-दूर होते हैं। इनमें आपसी आकर्षण बल ठोस की तुलना में कम होता है जो इन्हें एक साथ बाँधे रखता है। इसी कारण द्रव पदार्थों की आकृति निश्चित नहीं होती है। किन्तु इनके कणों का एक सीमा में बँधे होने के कारण इनका आयतन निश्चित रहता है। (चित्र 2.2)

गैस

घर में जलती हुई अगरबत्ती को देखा होगा। इनमें से काले भूरे रंग का धुआँ निकलता है। इस धुएँ की बनावट एवं आयतन दोनों निश्चित नहीं होते हैं। ये जिस स्थान पर रखे जाते हैं उसी की बनावट और आयतन प्राप्त कर लेते हैं। इस अवस्था को गैस कहते हैं। गैसीय पदार्थों में कण अपेक्षाकृत बहुत दूर-दूर होते हैं और इनमें आपसी आकर्षण बल नहीं के बराबर होता है (चित्र 2.2)।

अत: पदार्थ की अवस्था के आधार पर, पदार्थों को ठोस, द्रव एवं गैस में वर्गीकृत किया जाता है।

(चित्र 2.2)

जल में घुलनशीलता के आधार पर

काँच के अलग-अलग गिलासों में नमक, रेत, शक्कर,चॉक पाउडर, लकड़ी के बुरादे की थोड़ी-थोड़ी मात्रा लें। प्रत्येक गिलास को पानी से आधा-आधा भरें। कुछ समय तक गिलास को सावधानी से हिलायें। क्या देखते हैं? नमक, शक्कर और चॉक पाउडर पानी में घुल जाते हैं जबकि लकड़ी का बुरादा पानी में नहीं घुलता है। किसी द्रव (जैसे पानी) में घुलने वाले पदार्थों को घुलनशील या विलेय पदार्थ कहते हैं। इसी प्रकार किसी द्रव जैसे पानी में न घुलने वाले पदार्थ को अघुलनशील या अविलेय पदार्थ कहते हैं। कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं जो एक द्रव में घुलनशील परन्तु दूसरे में अघुलनशील हैं, जैसे - नमक पानी में घुलनशील है किन्तु मिट्टी के तेल में अघुलनशील है।

इसी प्रकार आप जल में घुलनशीलता के आधार पर पदार्थों का वर्गीकरण कर सकते हैं।

जल के सापेक्ष भार के आधार पर

कुछ पदार्थ जल की अपेक्षा भारी तथा कुछ हल्के होते हैं। जो वस्तुएँ जल में सामान्यतया तैरती हैं वे जल से हल्की तथा जो डूब जाती है वे जल से भारी होती हैं। जल में कुछ पदार्थों को डाल कर देखें कौन तैरती हैं तथा कौन डूबती हैं -

तालिका 2.3

क्र.	पदार्थ/ वस्तु	तैरती है/डूबती है	जल से हल्की/जल से भारी
1.	सरसों का तेल	तैरता है	जल से हल्का
2.	मोम	तैरता है	जल से हल्का
3.	लोहे की कील	डूबती है	जल से भारी
4.	काँच की गोली	डूबती है	जल से भारी
5.	लकड़ी का टुकड़ा	तैरता है	जल से हल्का

इस प्रकार जल के सापेक्ष भार के आधार पर पदार्थों को हल्का या भारी में वर्गीकृत किया जा सकता है।

पारदर्शिता के आधार पर

लकड़ी, काँच, तेल लगे कागज, पॉलीथीन आदि के छोटे-छोटे चौकोर टुकड़ों को एकत्र करके इन्हें एक-एक करके सूर्य के प्रकाश की सीध में रखें और अवलोकन करें कि क्या प्रकाश सभी वस्तुओं के आर-पार निकल जाता है ?

- *वे पदार्थ जिनके आर-पार देखा जा सकता है पारदर्शी कहलाते हैं। पदार्थ के इस गुण को पारदर्शिता कहते हैं। जैसे - काँच, जल आदि।*
- *वे पदार्थ जिनके आर-पार प्रकाश नहीं देखा जा सकता है, अपारदर्शी कहलाते हैं। जैसे - लकड़ी, कागज आदि।*
- *वे पदार्थ जिनके द्वारा धुँधला या आंशिक रूप से आर-पार देखा जा सकता है वे पारभासी कहलाते हैं। जैसे तेल लगा कागज, पेंट लगा काँच आदि।*

इस प्रकार पारदर्शिता के आधार पर पदार्थ को पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी मे वर्गीकृत किया जाता है।

क्रियाकलाप 2

घर, पास-पड़ोस, तथा विद्यालय में पाये जाने वाले अपारदर्शी, पारदर्शी, तथा पारभासी वस्तुओं को पहचानें और उन्हें निम्नलिखित तालिका 2.4 में अंकित करें -

तालिका 2.4

क्र.सं.	वस्तु का नाम	अपारदर्शी	पारदर्शी	पारभासी
1.	चमड़ा			
2.	मोटा कपड़ा			
3.	पतले काँच का टुकड़ा			
4.	पत्थर			
5.	ट्रेसिंग पेपर			

कठोरता के आधार पर

कुछ ठोस पदार्थों जैसे - लोहा, लकड़ी, काँच के टुकड़े, रुई, ऊन, रबर की गेंद, स्पंज आदि लीजिए। एक-एक करके इनको अँगुलियों से दबाएँ। कुछ पदार्थ आसानी से दब जाते हैं, ऐसे पदार्थों को मुलायम पदार्थ कहते हैं। कुछ पदार्थ अँगुलियों से दबाने पर नहीं दबते हैं, इन पदार्थों को कठोर पदार्थ कहते हैं।

चुम्बक के सापेक्ष व्यवहार के आधार पर

क्रियाकलाप 3

अपने बस्ते में से पेन, पेन्सिल, परकार, रबर, चॉक आदि लें। इसके अतिरिक्त लोहे की कुछ कीलें, लकड़ी का बुरादा, चॉक पाउडर, प्लास्टिक के बटन तथा आलपिन को किसी कागज पर अलग-अलग रखें। एक छड़-चुम्बक लें। प्रत्येक वस्तु के पास

बारी-बारी से चुम्बक को लायें। क्या देखते हैं? अवलोकनों को निम्नलिखित तालिका में लिखें।

चुम्बक जिन पदार्थों को चिपका लेता है अर्थात अपनी ओर आकर्षित करता है वे चुम्बकीय तथा जिन पदार्थों को आकर्षित नहीं करता है वे अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं। चुम्बक लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर खींच लेता है। लोहे के अतिरिक्त चुम्बक, निकिल, कोबाल्ट जैसी अन्य धातुओं से बनी वस्तुओं को भी अपनी ओर आकर्षित कर लेता है।

तालिका 2.5

तालिका 2.5

चुम्बक से चिपकने वाले पदार्थ	चुम्बक से न चिपकने वाले पदार्थ

2.3 *पदार्थों के निर्माण की मौलिक इकाई*

चॉक अथवा कोयले का बड़ा टुकड़ा लीजिए। इसे पीटकर टुकड़ों में विभाजित कर लें। इसके हर टुकड़े में उस पदार्थ के गुण विद्यमान हैं। अब इसे इतना अधिक पीसें कि यह पाउडर के रूप में आ जाय। अब इस पाउडर को किसी महीन कपड़े से छान

लें, छानने पर बहुत महीन कण प्राप्त होते हैं अर्थात छोटे कण भी अनेक अत्यधिक छोटे कणों से मिलकर बने हैं। हम इसीप्रकार के और अति सूक्ष्म कणों की कल्पना कर सकते हैं। इस क्रियाकलाप से स्पष्ट है कि पदार्थ स्वयं सूक्ष्म कणों से मिलकर बने होते हैं जिन्हें अणु या परमाणु कहते हैं।

अणु

पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता है तथा उसमें पदार्थ के सभी गुण विद्यमान होते हैं अणु कहलाता है। किसी तत्व के सभी अणु एक समान होते हैं तथा भिन्न-भिन्न तत्वों के अणु गुणों में भिन्न-भिन्न होते हैं।

परमाणु

किसी पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण जो स्वतन्त्र अवस्था में नहीं रह सकता परन्तु रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है, परमाणु कहलाता है।

अणु तथा परमाणु को नग्न आँखों से देखना सम्भव नहीं है। परमाणु आपस में संयुक्त होकर अणु का निर्माण करते हैं। समान परमाणुओं के संयोग से तत्व के अणु बनते हैं, जैसे - ऑक्सीजन, हाइड्रोजन। भिन्न परमाणुओं के संयोग से यौगिक के अणु बनते हैं, जैसे - जल, कार्बन डाइऑक्साइड। अत: परमाणु किसी पदार्थ के निर्माण की मौलिक इकाई हैं।

इस बात को ध्यान में रखिये कि ऐसे सूक्ष्मतम कणों की केवल कल्पना ही की जा सकती है। इनको देखना - दिखाना सम्भव नहीं है। सारे पदार्थ अतिसूक्ष्म कणों से बनते हैं तभी इन्हें पदार्थ की संरचना की इकाई कहा जाता है।

कुछ और भी जानें

परमाणु शब्द को यूनानी भाषा मे एटॉक्स कहते हैं जिसका अर्थ अविभाज्य है। डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के अनुसार तत्व अत्यन्त सूक्ष्म अविभाज्य कणों से बना होता है जिन्हें परमाणु कहते हैं। इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की खोज के बाद परमाणु को विभाज्य माना जाने लगा। आधुनिक परमाणु सिद्धान्त के अनुसार परमाणु विभाज्य है। इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन को परमाणु का मूलभूत कण भी कहते हैं।

परमाणु के अवयवी कण	आवेश	संकेत
प्रोटॉन	धनआवेश	p
इलेक्ट्रॉन	ऋणआवेश	e
न्यूट्रॉन	उदासीन	n

हमने सीखा

- *प्रत्येक पदार्थ स्थान घेरता है तथा उसमें भार होता है।*
- *पदार्थ का वर्गीकरण उसके आकार, बनावट, रंग, उपयोग आदि के आधार पर किया जाता है।*
- *किसी वस्तु को बनाने में एक ही पदार्थ का प्रयोग हो सकता है अथवा वस्तु कई पदार्थों से मिलकर भी बना हो सकता है।*
- *पदार्थ का वर्गीकरण, विलेयता, पारदर्शिता, कठोरता, चुम्बकत्व आदि के आधार पर किया जा सकता है।*

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प छांटकर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-

(क) वर्गीकरण आवश्यक होता है -

(i) वस्तुओं को व्यवस्थित रखने हेतु

(ii) वस्तुओं एवं पदार्थों के गुणों को आसानी से समझने हेतु

(iii) विद्यालय के पुस्तकालय हेतु

(iv) सभी हेतु

(ख) किसी द्रव को गरम करने पर वह बदल जाता है -

(i) ठोस में (ii) गैस में

(iii) जलवाष्प में (iv) अपरिवर्तित रहता है।

(ग) गैस को किसी बर्तन में रखने पर वह -

(i) उसकी तली में बैठ जायेगी। (ii) उसमें पूरी तरह से फैल जायेगी।

(iii) उसके केवल ऊपरी हिस्से में फैलेगी(iv) उसको खाली कर देगी।

(घ) पदार्थ की निर्माण इकाई है

(i) परमाणु (ii) इलेक्ट्रॉन

(iii) प्रोटॉन (iv) न्यूट्रॉन

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कोष्ठक में दिये गये सही शब्द की सहायता से कर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-

(क) ठोस का आकार .... होता है।

(ख) अगरबत्ती की सुगन्ध ....गुण के कारण कमरे में फैल जाती है।

(ग) .... पानी में घुल जाता है।

(घ) .... पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण है जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकता है।

3.लिखित प्रश्नों के संक्षिप्त उत्तर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए।

(क) पदार्थ की तीन अवस्थाओं के नाम लिखिए।

(ख) पदार्थ की उस अवस्था का नाम लिखें जिसमें पदार्थ का आयतन और आकृति दोनों निश्चित होते हैं।

(ग) पदार्थों के वर्गीकरण से क्या तात्पर्य है?

(घ) पारभासी किसे कहते हैं?

4. कारण बताइए-

(क) द्रव पदार्थों की आकृति निश्चित नहीं होती है।

(ख) जल से भरा गिलास खाली गिलास की अपेक्षा भारी होता है।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-

(क) एक प्रयोग बताएं जिससे स्पष्ट होता है कि पदार्थ स्थान घेरता है।

(ख) *किसी पदार्थ को ठोस अवस्था से द्रव अवस्था तथा द्रव अवस्था से ठोस अवस्था में कैसे बदला जा सकता है।*

(ग) *ठोस, द्रव और गैस में अन्तर उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।*

6. *पारदर्शिता के आधार पर पदार्थ कितने प्रकार के होते हैं, उदाहरण सहित लिखिए।*

7. *परिवेश में पायी जाने वाली तीन-तीन कठोर व मुलायम वस्तुओं के नाम लिाqखए।*

8. *चुम्बक किन-किन पदार्थों से निर्मित वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है?*

9. *अपने आस-पास दिखायी देने वाली वस्तुओं को पारदर्शी, अपारदशी तथा पारभासी में चिह्निr कर उनकी सूची बनाइए।*

10. *पदार्थों का वर्गीकरण क्यों आवश्यक है। इस सम्बन्ध में अपने विचार लिखिए।*

प्रोजेक्ट कार्य

1 *परिवेश के कुछ पदार्थों को एकत्र करें। उन्हें पानी में घोल कर देखें और उनसे पानी में घुलनशील एवं अघुलनशील पदार्थों की पहचान कीजिए।*

2. *पानी में न घुलने वाले पदार्थों को अन्य द्रवों जैसे - मिट्टी का तेल, पेट्रोल आदि मे भी घोल कर देखें और अपने प्रेक्षण को नोट करिए।*

3. ***अपने कपड़े पर लगे चिकनाई***, ***स्याही तथा चाय के धब्बों को साफ करने में पेट्रोल अथवा मिट्टी का तेल उपयोग करके देखिए***। ***क्या होता है*** ? ***अपने अनुभवों को नोट करिये***।

back

इकाई 3 पदार्थों का पृथक्करण

- तत्व, यौगिक एवं मिश्रण
- मिश्रण के प्रकार
- पृथक्करण की आवश्यकता
- पृथक्करण की सामान्य विधियाँ

शीला गर्मी के मौसम में दोपहर में विद्यालय से घर आती है। थोड़ी देर पश्चात् उसकी माँ ने उसे मीठा शर्बत दिया जिसे पीकर उसे राहत मिलती है और वह पुनः अपने कार्य में जुट जाती है। क्या आपने कभी शर्बत बनते हुए देखा है? सामान्यतः शर्बत बनाने के लिए पानी में चीनी, नींबू का रस एवं बर्फ के टुकड़े डालते हैं तथा मिश्रित अवयवों को चम्मच से घोल लेते हैं। हम कह सकते हैं कि पानी, चीनी, नींबू का रस एवं बर्फ के टुकड़ों से बना शर्बत एक मिश्रण है।

मिश्रण वे पदार्थ हैं, जिनमें दो या दो से अधिक पदार्थ किसी भी अनुपात में मिले होते हैं।

हम दैनिक जीवन में बहुत सी ऐसी वस्तुओं का प्रयोग करते हैं जो मिश्रण हैं। आइए निम्नलिखित तालिका 3.1 के माध्यम से कुछ मिश्रणों के बारे में जानें -

तालिका 3.1

क्र.सं.	मिश्रण	अवयव
1.	वायु	ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जलवाष्प
2.	दूध	जल, वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट एवं विटामिन्स
3.	समुद्री जल	जल एवं विवभिन्न प्रकार के लवण
4.	आइसक्रीम	दूध एवं शक्कर
5.	सोडा वाटर	खाने का सोडा, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल का मिश्रण

क्रियाकलाप 1

हमारे आसपास की बहुत सी वस्तुएँ जिनका हम उपयोग करते हैं, अलग-अलग पदार्थों का मिश्रण होती हैं। नीचे तालिका 3.2 दी गई है, उसे पूरित कीजिए -

उपर्युक्त तालिका से स्पष्ट है कि मिश्रण दो या दो से अधिक पदार्थों से मिलकर बने होते हैं। मिश्रण में मिश्रित अवयवों के सभी गुण पाए जाते हैं। जैसे - नीबू के शर्बत में, शक्कर की मिठास तथा नीबू के खट्टेपन का स्वाद होता है।

तालिका 3.2

क्र.सं.	मिश्रण	अवयव
1.	चाय	....

2. *खिचड़ी* ....

3. *बेसन का लड्डू* ....

4. *पराठा* ....

5. *खोए की बर्फी* ....

3.1 *शुद्ध पदार्थ*

शुद्ध पदार्थ में केवल एक ही प्रकार का पदार्थ पाया जाता है एवं इनके कण समान होते हैं। जैसे - सोना, चाँदी, लोहा, ताँबा, नमक एवं शक्कर आदि। यहाँ हम देखते हैं कि शक्कर के सभी कण समान होते हैं, इसीप्रकार नमक के भी सभी कण समान होते हैं परन्तु नमक एवं शक्कर के कण एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। शुद्ध पदार्थ की अपनी विशेषताएँ होती हैं। शुद्ध पदार्थ भी तत्व एवं यौगिक में बँटे होते हैं।

आइए गुणों के आधार पर निम्नलिखित तालिका 3.3 *के माध्यम से शुद्ध पदार्थ एवं मिश्रण में अन्तर को समझते हैं -*

तालिका 3.3

क्र.सं.	गुण	शुद्ध पदार्थ	मिश्रण
1.	कणों के प्रकार	शुद्ध पदार्थ केवल एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बना होता है	मिश्रण दो या दो से अधिक प्रकार के कणों से मिलकर बना होता है।
2.	संगठन	इनका संघटन निश्चित होता है	मिश्रण का संघटन निश्चित नहीं होता है।
3.	अवयवों के गुण	शुद्ध पदार्थ की अपनी विशेषताएँ एवं गुण होते हैं जैसे - नमक, चीनी आदि।	मिश्रण के गुण उनके अवयवों पर निर्भर करते हैं, जैसे - शर्बत, चाय आदि।
4.	पदार्थ की प्रकृति	शुद्ध पदार्थ में उसके अवयव दिखाई नहीं देते, अतः यह समांग (एक जैसा) होता है। जैसे - नमक, शक्कर, सोना, चाँदी।	मिश्रण समांग या विषमांग दोनों प्रकार के होते हैं जैसे - शर्बत समांग है, जबकि जल एवं बालू का मिश्रण विषमांग है।

3.2 *तत्व एवं यौगिक* (Element and Compound)

तत्व के अणुओं में केवल एक प्रकार के परमाणु होते हैं, जैसे - लोहा, ताँबा, चाँदी, सोना, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि। एक ही तत्व के एक या एक से अधिक समान प्रकार के परमाणु मिलकर उसी तत्व का एक अणु बनाते हैं। तत्व एवं उनसे मिलकर बने अणुओं का गुण समान होता है।

यौगिक के अणु दो या दो से अधिक विभिन्न प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं। जैसे - जल का एक अणु, हाइड्रोजन के दो परमाणु तथा ऑक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर बना है।

यौगिक के गुण उनके अवयवी तत्वों के गुणों से सर्वथा भिन्न होते हैं, जैसे - सामान्य ताप पर हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन गैस हैं जबकि उनसे मिलकर बना जल द्रव है।

3.3 *मिश्रण के प्रकार*

मिश्रण दो प्रकार के होते हैं - 1. समांगी मिश्रण 2. विषमांगी मिश्रण

1. समांगी मिश्रण (Homogeneous Mixture)

एक गिलास लें। उसके आधे भाग तक पानी भरें। उसमें थोड़ी मात्रा में चीनी घोलें। भलीप्रकार घोलने के पश्चात् उसका निरीक्षण करें। क्या जल में चीनी दिखाई देती है ? नहीं।

ऐसे मिश्रण जिनमें दो या दो से अधिक अवयव उपस्थित रहते हैं, किन्तु उन्हें अलग-अलग नहीं देखा जा सकता है, समांगी मिश्रण कहलाते हैं और मिश्रण के सभी अवयव समान रूप से वितरित होते हैं।

2. विषमांगी मिश्रण (Heterogeneous Mixture)

एक कागज पर थोड़ी बालू एवं लोहे की छीलन को मिलाकर रखिए। आप निरीक्षण कीजिए कि क्या बालू एवं लोहे की छीलन अलग-अलग दिखाई देता है ? हाँ।

ऐसे ठोस अथवा द्रव पदार्थों के मिश्रण, जिनमें उनके अवयवी पदार्थों को सामान्यत: अलग-अलग देखा जा सकता है, विषमांगी मिश्रण कहलाते हैं। इस प्रकार के मिश्रण में सभी घटक समान रूप से वितरित नहीं होते हैं।

3.4 मिश्रण के गुण

मिश्रण के सामान्य गुण इस प्रकार हैं -

- मिश्रण में घटक (अवयव) किसी भी अनुपात में मिले होते हैं

- मिश्रण में घटकों के अपने गुण विद्यमान रहते हैं
- मिश्रण से उनके घटकों को पृथक किया जा सकता है।

3.5 मिश्रण के विभिन्न अवयवों के पृथक्करण की आवश्यकता

बच्चों, शुद्धता जीवन की आवश्यकता है। दैनिक जीवन में मिश्रण से शुद्ध वस्तु प्राप्त करने एवं अवांछनीय, अनुपयोगी एवं हानिकारक अवयवों को दूर करना आवश्यक है। कई बार पृथक किए गए अवयव लाभकारी एवं उपयोगी भी हो सकते हैं। नीचे दी गई तालिका 3.4 में मिश्रण के पृथक्करण की आवश्यकता से सम्बन्धित जानकारी दी गई है।

तालिका 3.4

तालिका 3.4

क्र.सं.	पृथक्करण प्रक्रम	उद्देश्य, जिसके कारण हम पृथक्करण करते हैं	पृथक्कृत अवयवों का हम क्या करते हैं
1	बनी हुई चाय से चाय की पत्तियों को पृथक करना तथा चावलों से कंकड़ पृथक करना	हानिकारक / अशुद्धियों को दूर करना	अशुद्धियों /अनावश्यक अवयवों को फेंक देते हैं।
2	समुद्री जल से नमक पृथक करना। तथा कच्चे तेल (क्रूड ऑयल) से पेट्रोल, डीजल एवं मिट्टी के तेल को पृथक करना।	लाभदायक अवयवों को पृथक करना, मिश्रण के घटकों का अनुपात ज्ञात करना	लाभदायक अवयवों का दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं। मिश्रण में घटकों की मात्रा की जानकारी करके सम्बन्धित कार्य करते हैं।
3	प्रदूषित जल से धूल एवं मिट्टी के कणों तथा जीवाणुओं को पृथक करना।	शुद्ध पदार्थ को पृथक करना	शुद्ध पदार्थों का उपयोग / प्रयोग करते हैं।

3.6 पृथक्करण का आधार एवं पृथक्करण की विधियाँ

मिश्रण से उनके अवयवों को पृथक करने की प्रक्रिया को पृथक्करण कहते हैं।

पृथक्करण की प्रक्रिया में मिश्रण के एक घटक के उस गुण का उपयोग किया जाता है जो दूसरे घटक में न हो।

मिश्रण से उनके अवयवों को पृथक करने के लिए मिश्रित अवयवों की विलेयता, चुम्बक के प्रति आकर्षण, भार,

घनत्व, आकृति, आकार एवं रंग आदि गुणों को आधार मानकर निम्नलिखित विधियों का प्रयोग किया जाता है -

1. *ठोस पदार्थों को ठोस से पृथक करना*

फटकना और ओसाना (Winnowing)

*आपने घर में अपनी माँ को सूप से गेहूँ एवं चावल को फटक कर साफ करते हुए देखा होगा। इस विधि द्वारा वे सूप से अनाज में मिली हल्की अशुद्धियों को अलग करती हैं। पृथक करने की इस विधि को फटकना कहते हैं। वे ऐसा क्यों करती हैं? इस विधि द्वारा मिश्रण के हल्के ठोस घटकों को उनके भारी ठोस घटकों से पृथक किया जाता है। खलिहानों में किसान को वायु की सहायता से गेहूँ को साफ करते देखा होगा। किसान भूसा युक्त अनाज को ऊँचे स्थान पर खड़ा होकर गिराता है। जिससे भारी गेहूँ के कण उसके पास गिरते जाते हैं*a *और हल्का भूसा हवा से उड़कर दूर एकत्रित हो जाता है। पृथक्करण की इस विधि को ओसाना कहते हैं।* (*चित्र* 3.1)

चित्र **3.1** *ओसाना*

थ्रेशिंग (Threshing)

आपने खेत अथवा खलिहानों में तुअर (*अरहर*), *धान के सूखे पौधे के गट्ठर या ढेर देखे होंगे। पौधे से अनाज अलग करने के पहले पौधों को धूप में सुखाया जाता है। इस विधि में अनाज के कणों को अलग-अलग करने के लिए पौधों को पत्थरों या लकड़ी के पटरों पर पीटते हैं* (*चित्र* 3.2)। *अन्न कणों को पके हुए पौधों से अलग करने की प्रक्रिया को थ्रेशिंग कहते हैं। अधिकांश क्षेत्रों में अन्न कणों को पृथक करने के लिए थ्रेशिंग मशीनों का भी उपयोग किया जाता है।*

चित्र* 3.2 *थ्रेशिंग

बीनना (Hand Picking)

इस विधि का उपयोग हम दाल, चावल, गेंहूँ आदि से अशुद्धियों को दूर करने के लिए करते हैं। इसमें अशुद्धियों की मात्रा प्रायः बहुत अधिक नहीं होती। हम प्रतिदिन घर में चावल अथवा दाल को पकाने से पहले इन्हें बीनते हुए देखते हैं। चावल अथवा दाल में कुछ अनुपयोगी पदार्थ जैसे कंकड़, मिट्टी आदि मिले होते हैं जो चावल अथवा दाल की आकृति, आकार अथवा रंग से भिन्न होते हैं। अतः इन्हें हाथ से बीन कर (*चित्र* 3.3) *पृथक कर लिया जाता है। इस प्रक्रिया को बीनना कहते हैं।*

चित्र 3.3 बीनना

चालना (Sieving)

दैनिक क्रियाकलापों में आपने आटे से रोटी बनते देखी होगी। रोटी बनाने के लिए चलनी से आटा चालते हुए भी अवश्य देखा होगा। चलनी से आटा चालने पर चलनी में क्या रह जाता है? *चोकर* (*भूसी*) *रह जाता है। इसी प्रकार आपने मकान बनाते समय जाली से बालू को चालते हुए देखा होगा। इस प्रक्रिया में महीन बालू चाल कर अलग कर दी जाती है और कंकड़, पत्थर जाली में ही रह जाते हैं। यह प्रक्रिया ही चालना है* (*चित्र* 3.4)। *इस प्रक्रिया में भिन्न-भिन्न आकार के घटकों को पृथक करने के लिए विभिन्न आकार एवं आकृति के छिद्र वाले चलना प्रयोग में लाये जाते हैं।*

चित्र 3.4 चालना

ऊर्ध्वपातन (Sublimation)

हम ऊनी कपड़ों की सुरक्षा के लिए उनमें सफेद रंग की गोलियाँ (*नैफ्थेलीन*) *रखते हैं। कुछ महीनों बाद गोली छोटी हो जाती है या गायब हो जाती है। ऐसा क्यों होता है*

? *क्योंकि नैफ्थेलीन सामान्य ताप पर वाष्पीकृत हो जाती है।*

क्रियाकलाप 2

काँच की प्याली में कपूर और साधारण नमक का मिश्रण लें। अब एक कीप जिसमे फिल्टर-पत्र लगा हो, को चित्र 3.5 *की भाँति इस पर उलट कर रखें। कीप की पतली नली के सिरे पर थोड़ी भीगी रुई रखें। पानी से भीगी रुई कीप के बाहरी भाग में लपेट दें। अब प्याली को चित्र की भांति रख कर तब तक गरम करें जब तक मिश्रण से धुआँ न उठने लगे। आप क्या देखते हैं*?

यह धुआँ कीप के ठंडे भाग तक प हुँचने पर फिर से ठोस कपूर में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार कपूर मिश्रण से पृथक हो जाता है। इस प्रक्रिया को जिसमें ठोस पदार्थ गरम करने पर बिना द्रवित हुये ही सीधे वाष्प में बदल जाते हैं और ठण्डा होने पर वाष्प सीधे ठोस पदार्थ में बदल जाते हैं, ऊर्ध्वपातन कहते हैं। आयोडीन, नौसादर और नैफ्थलीन को भी अन्य मिश्रणों से इसी विधि द्वारा पृथक किया जाता है।

विशेष : यह प्रयोग शिक्षक अपनी उपस्थिति में ही कराएँ।

चित्र 3.5 उर्ध्वपातन

चित्र

3.5 ऊर्ध्वपातन

2. अघुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से पृथक करना

तलछटीकरण और निथारना (Sedimentation and Decantation)

क्रियाकलाप 3

एक बीकर या गिलास में पानी लीजिए। उसमें थोड़ी बालू मिलायें। अब इसे थोड़ी देर के लिए रखा रहने दें। हम देखते हैं कि बालू बीकर में नीचे बैठ जाती है और पानी

ऊपर आ जाता है। अब एक छड़ के सहारे, चित्र 3.6 की भांति, बीकर के पानी को दूसरे बीकर या गिलास में अलग कर लीजिए।

इस प्रकार बालू और पानी के मिश्रण से बालू को अलग करना तलछटीकरण और पानी को पृथक करना निथारना कहलाता है।

तलछटीकरण अथवा निथारने कीक्रिया द्वारा ठोस तथा द्रव के उन्हीं मिश्रणों के घटकों को पृथक किया जा सकता है जो द्रव में अघुलनशील हों तथा भारी होने के कारण उसकी पेंदी में बैठ जाते हों। अविलेय ठोस पदार्थों के पेंदी में बैठने को तलछटीकरण या अवसादन कहते हैं।

3.6 निथारना

छानना (Filteration)

साधारणतया फलों तथा सब्जियों के रसों को पीने से पहले उनसे बीजों तथा ठोस गूदी को पृथक किया जाता है। इसके लिए छानने की विधि का प्रयोग करते हैं। घर में चाय को आपने अवश्य छाना होगा। द्रव में अघुलनशील पदार्थ के मिश्रण के घटको को छानकर पृथक किया जा सकता है। (चित्र 3.7)

छानना-पत्र (Filter Paper)

छानना-पत्र (सोख्ता पत्र) गोल आकार का कागज का बना होता है इसमें अत्यन्त छोटे छोटे छिद्र होते हैं। इससे हम छोटे कणों को द्रव से छानकर पृथक करते हैं।

चित्र 3.7 छानना

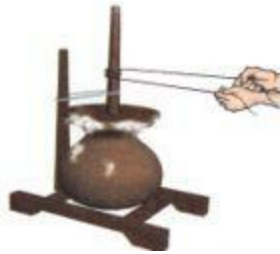
क्रियाकलाप 4

एक छानना पत्र लें। उसे तिकोनी आकृति में मोड़ कर एक फनल में लगायें। फनल के नीचे एक बीकर रखें। अब एक दूसरे बीकर या गिलास में मिट्टी मिला हुआ गंदा पानी लेकर उसे धीरे-धीरे फनल में डालें।

हम देखते हैं कि साफ पानी फनल से निकल कर बीकर में एकत्र होता है। यह प्रक्रिया भी छानना ही है। यहाँ मिश्रण में से सूक्ष्म आकार के अघुलनशील पदार्थ को पृथक करने के लिए सूक्ष्म छिद्रों वाला छन्ना कागज (फिल्टर पेपर) उपयोग किया गया। अत: छन्ने का चयन मिश्रण के कणों के आकार के अनुसार किया जाता है।

अपकेन्द्रण (Centrigugation)

क्या आपने घरों में दही को मथनी से फेंट कर मक्खन और छाछ को पृथक करते अथवा डेयरी में दूध से मक्खन को पृथक करते देखा है। दूध में चिकनाई (क्रीम) के हल्के कण निलंबित होते हैं। दूध को किसी बड़े बर्तन में लेकर मथनी द्वारा तीव्र गति से घुमाया जाता है। जिससे चिकनाई के हल्के कण भारी कणों से पृथक हो जाते हैं

इस प्रक्रम को अपकेन्द्रण कहते हैं (*चित्र* 3.8)। *दूध के भारी कण तली की ओर आ जाते हैं। हल्के कण* (*मक्खन*) *बर्तन में ऊपर आ जाते हैं जिन्हें पृथक कर लिया जाता है।*

चित्र 3.8 अपकेन्द्रण

3. *घुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से पृथक करना*

घुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से पृथक करने के लिए वाष्पन विधि का उपयोग किया जाता है।

वाष्पन विधि (Evaporation)

लगभग आधा मग पानी लेकर उसमें थोड़ा नमक घोलें। इस पानी को गर्म कीजिए। आप देखते हैं कि थोड़ी देर बाद बीकर का सारा पानी वाष्प बनकर उड़ जाता है और बीकर में नमक शेष रह जाता है।किसी द्रव का वाष्प मे परिवर्तित होना वाष्पन कहलाता है तथा यह क्रिया वाष्पीकरण कहलाती है। यह क्रिया प्रत्येक ताप पर निरन्तर होती रहती है। इसी विधि द्वारा समुद्र से नमक प्राप्त किया जाता है।

आसवन विधि (Distillation)

एक धातु की प्लेट लीजिए जिस पर कुछ बर्फ रखी हो। प्लेट को केतली की टोंटी के ठीक ऊपर पकड़िए। गर्म करने पर केतली का सारा पानी भाप में बदल जाता है,

जब भाप बर्फ से ठंडी की गई प्लेट के सम्पर्क में आती है तो वह द्रव जल बन जाती है। यह द्रव बूँद-बूँद बनकर बीकर में इकट्ठी हो जाती है। भाप के द्रव में परिवर्तित होने कीक्रिया को संघनन कहते हैं (*चित्र* 3.9)।

चित्र **3.9**

वाष्पन तथा संघनन

किसी विलयन से वाष्पीकरण और संघनन विधि द्वारा शुद्ध द्रव को प्राप्त करने की प्रक्रिया को आसवन कहते हैं।

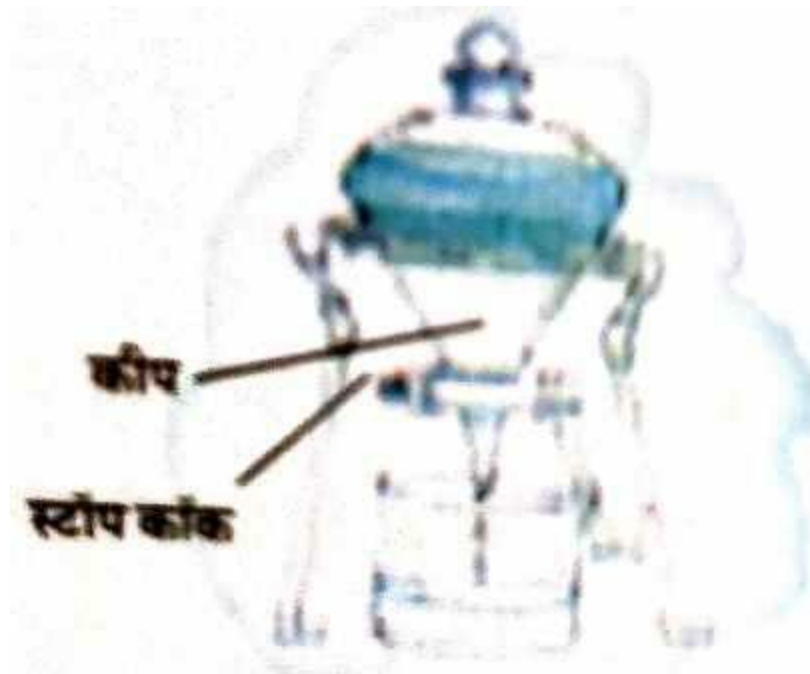
क्रिस्टलीकरण (Crystallization)

एक बीकर में आधे भाग से अधिक पानी भरें। इसमें फिटकरी को तब तक घोलते जायें जब तक कि पानी में फिटकरी का घुलना बन्द न हो जाये, ऐसे विलयन को संतृप्त विलयन कहते हैं। इस घोल को गरम करें। गरम करने पर फिटकरी की जल में विलेयता बढ़ जाती है, अर्थात् फिटकरी की कुछ और मात्रा जल में घुल जाती है। अब इस घोल को बिना हिलाये ठंडा करें। कुछ घंटों बाद फिटकरी के शुद्धक्रिस्टल प्राप्त हो जाते हैं। इस प्रक्रिया कोक्रिस्टलीकरण कहते हैं।

4. *दो अमिश्रणीय द्रवों को पृथक करना*

क्रियाकलाप 5

पानी और मिट्टी के तेल का मिश्रण लें। इस मिश्रण को पृथक्कारी कीप में डालें और हिला कर स्थिर होने दें (*चित्र* 3.10)। *क्या देखते हैं* ? *कीप में दो पृथक पर्तें दिखाई पड़ती हैं। दोनों पर्तों को पहचानें। कौन सी पर्त ऊपर है* ?

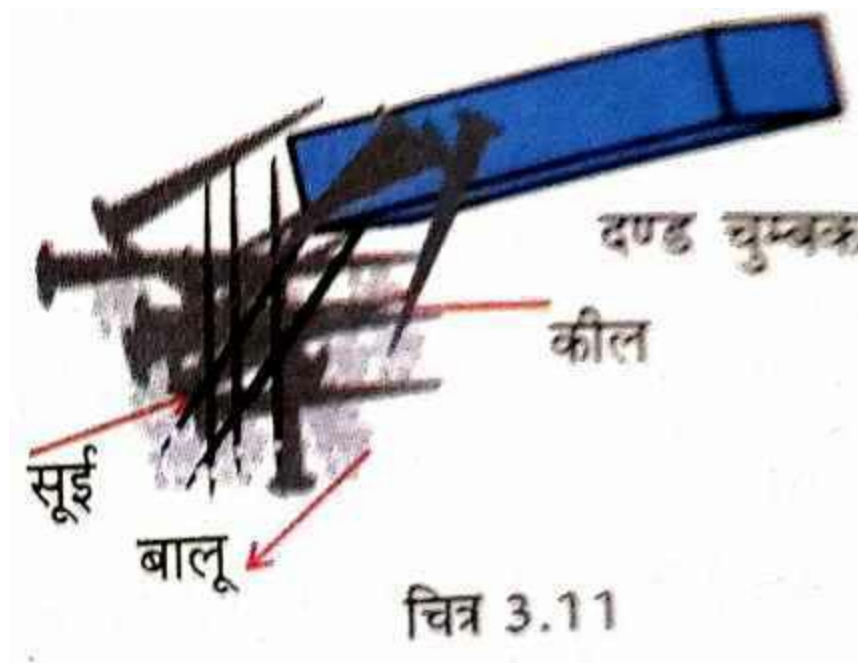
मिट्टी का तेल पानी से हल्का होता है, इसलिए यह पानी के ऊपर रहता है। अब पृथक्कारी कीप की स्टॉप-कॉक को खोलें और निचली पर्त में एकत्र द्रव को एक बीकर में निकाल कर एकत्र करें। एकत्र किया द्रव पानी है। कीप में बचा द्रव मिट्टी का तेल है। आप देखेंगे कि केवल एक या दो बूँद पानी ही मिट्टी के तेल में शेष बचा रहता है, बाकी पानी मिट्टी के तेल से पृथक कर लिया जाता है।

चित्र **3.10** *पृथक्कारी कीप द्वारा पृथक्करण*

चुम्बकीय पृथक्करण विधि

क्रियाकलाप 6

एक प्लेट में लकड़ी का बुरादा, लोहे की कील, सुई लें। एक चुम्बक को प्लेट के पास ले जाएँ। आप क्या देखते हैं?

चुम्बक में लोहे की कील व सुई चिपक जाते हैं। इन्हें एक अलग प्लेट में एकत्रित कर लेते हैं। लकड़ी का बुरादा उसी प्लेट में रह जाता है। इस प्रकार लोहे की वस्तुएँ पृथक कर ली जाती हैं। पृथक्करण की यह विधि चुम्बकीय पृथक्करण कहलाती है। (चित्र 3.11)

चित्र 3.11

चुम्बकीय पृथक्करण विधि द्वारा बड़े-बड़े कारखानों में रद्दी मिश्रण से लोहे के अवयवो को पृथक कर लेते हैं।

3.7 क्रोमैटोग्राफी (Chromatography)

प्राय: अपने आस-पास विभिन्न रंगों की वस्तुएँ दिखाई देती हैं। हमें प्रतीत होता है कि जो रंग दिखाई दे रहा है वही उसका मूल रंग है।

क्या आप जानते हैं स्याही का दिखाई देने वाला नीला रंग किन रंगों से मिलकर बना है।

हम कैसे पता लगायेंगे कि नीला रंग, कई रंगों से मिलकर बना है। हम क्रोमैटोग्राफी विधि द्वारा इसकी जानकारी कर सकते हैं।

क्रियाकलाप - 7

एक सफ़ेद खड़ी चाक लें। चॉक के नीचे वाले हिस्से से थोड़ा ऊपर ड्रॉपर से बूँद-बूँद स्याही डालकर चारों ओर एक लाइन बनाएँ। एक प्लेट में थोड़ा पानी लेकर उसमे चॉक का चौड़ा वाला हिस्सा रखें। ध्यान रखें - जल स्तर, स्याही लगी निशान के नीचे ही रहे।

कुछ देर पश्चात निरीक्षण करें -

- *क्या चॉक जल सोख रहा है* ?
- *क्या स्याही के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई दे रहा है* ?
- *क्या कई रंगों की पट्टियाँ चॉक पर दिखाई दे रही हैं* ?
- *चॉक में नीली स्याही के अतिरिक्त और रंग कहाँ से आया* ?

नोट : चॉक के ऊपरी सतह तक जल के अवशोषण किए जाने के पूर्व ही चॉक पानी (जल) से बाहर निकाल लें।

आपने चॉक के निचले सतह से ऊपरी सतह तक रंगों के पैटर्न में क्या अन्तर देखा ? *अपनी अभ्यास पुस्तिका (कॉपी) में चॉक पर दिखने वाले रंगों की पट्टियों का चित्र*

बनाएँ।

हम देखते हैं कि स्याही में केवल एक नीला रंग दिखाई देता है परन्तु वास्तविकता में यह स्याही कई रंगों से मिलकर बनी होती है। रंगों के पृथक्करण की यह विधि क्रोमैटोग्राफी विधि कहलाती है।

चित्र 3.12 क्रोमैटोग्राफी

हमने सीखा

- *शुद्ध पदार्थ में केवल एक ही प्रकार का पदार्थ पाया जाता है। शुद्ध पदार्थ, तत्व एवं यौगिक में बँटा होता है।*
- *तत्व के अणुओं में केवल एक प्रकार के परमाणु होते हैं।*
- *यौगिक के अणु दो या दो से अधिक विभिन्न प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं।*
- *मिश्रण वे पदार्थ हैं जिनमें दो या दो से अधिक पदार्थ किसी भी अनुपात में मिले होते हैं।*
- *अनाज से कंकड़-पत्थरों को बीनना विधि द्वारा पृथक करते हैं।*
- *गेहूँ से भूसा पृथक करने में फटकना या ओसाना विधि का प्रयोग करते हैं।*
- *द्रव में अघुलनशील ठोस पदार्थों को तलछटीकरण एवं निथारना, छानना एवं अपकेन्द्रण विधि द्वारा पृथक करते हैं।*
- *द्रव में घुलनशील ठोस पदार्थों को पृथक करने में वाष्पन, आसवन एवंक्रिस्टलीकरण विधियों द्वारा पृथक करते हैं।*
- *दो अमिश्रणीय द्रवों को पृथक्कारी कीप द्वारा पृथक करते हैं।*

- रंगों में पाए जाने वाले विभिन्न अवयवों को पृथक करने में क्रोमैटोग्राफी विधि का प्रयोग करते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प को छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

(क) शुद्ध पदार्थ वे पदार्थ हैं

(i) जो खाने में शुद्ध हों।

(ii) जिन्हें छानकर और वाष्पित कर पृथक किया जा सके।

(iii) जिसमें सभी अणु समान प्रकृति के हों।

(iv) जो विभिन्न तत्वों के मिश्रण हों।

(ख) वायु है -

(i) शुद्ध पदार्थ (ii) समांगी मिश्रण

(iii) विषमांगी मिश्रण (iv) ऑक्सीजन और नाइट्रोजन का यौगिक

(ग) बालू और लोहे की छीलन को पृथक किया जाता है -

(i) बीन कर (ii) चुम्बकीय पृथक्करण द्वारा

(iii) फटक कर (iv) चाल कर

2. कोष्ठक में दिए गए उचित शब्दों की सहायता से रिक्त स्थानों की पूर्ति हेतु सही शब्द अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए।

(भाप, अपकेन्द्रण, लोहे, वाष्पन,ऊर्ध्वपातन तथा जल)

(क) .... विधि दूध से क्रीम को पृथक करने में उपयोग की जाती है।

(ख) कपूर और साधारण नमक का मिश्रण ....विधि से पृथक किए जाते हैं।

(ग) .... के छीलन को किसी मिश्रण से चुम्बक द्वारा पृथक किया जाता है।

(घ) नमक और पानी के मिश्रण से नमक .... विधि द्वारा पृथक किया जाता है।

(ङ) आसवन विधि द्वारा ....से शुद्ध .... प्राप्त किया जाता है।

3. निम्नलिखित वाक्यों में से सत्य और असत्य को छांट कर अलग-अलग अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

(क) नदियों के जल के तलछटीकरण और छानने के बाद पीने का पानी प्राप्त होता है।

(ख) चावल के कण महीन छेद वाली चलनी से छान कर पृथक कर लिए जाते हैं।

(ग) समुद्र जल को वाष्पित करके नमक प्राप्त किया जाता है।

(घ) शुद्ध पदार्थ समांगी पदार्थ हैं जिसमें केवल एक प्रकार के ही अणु होते हैं।

(ङ) चीनी का शर्बत विषमांगी मिश्रण है।

(च) क्रोमैटोग्राफी विधि द्वारा रंगों का विभेदीकरण करते हैं।

4. यदि मिश्रण में दिया गया अवयव निम्नवत् गुण प्रदर्शित कर रहा है तो इसमें पृथक्करण की कौन सी विधि अपनाएँगे -

क. दूसरे अवयवों से भारी हो।

ख. दूसरे अवयवों से बड़ा हो।

ग. दूसरे अवयवों से आकृति एवं रंग में भिन्न हो।

घ. एक पानी में घुलनशील, दूसरा अघुलनशील हो।

ङ. एक अवयव तैरता हो, दूसरा अवयव डूब गया हो।

5. चीनी के शरबत में लकड़ी के कोयले के कुछ छोटे टुकड़े मिल गये हैं। इन्हें आप कैसे पृथक करेंगे?

6. संक्षेप में उत्तर दीजिए -

(क) शुद्ध और अशुद्ध पदार्थ में क्या अन्तर है?

(ख) समांगी और विषमांगी मिश्रण किसे कहते हैं?

(ग) दो शुद्ध पदार्थ के नाम बताइये।

7. अपनी अभ्यास-पुस्तिका में घर में प्रयोग की जाने वाली मिश्रण से पृथक्करण की किसी विधि का नामांकित चित्र बनाइए।

8. क्रोमैटोग्राफी विधि का प्रयोग हम कहाँ-कहाँ पर कर सकते हैं?

प्रोजेक्ट

अपने आस-पास दूध की डेरी-फार्म में जाइए एवं रिपोर्ट (आख्या) बनाइए कि दूध

से क्रीम कैसे बनाते हैं?

back

इकाई 4 पास-पड़ोस में होने वाले परिवर्तन

- परिवर्तनों के प्रकार
- परिवर्तन में होने वाली आपसी प्रतिक्रियाएँ
- परिवर्तन के लिये ऊर्जा की आवश्यकता

हमारे चारों ओर बहुत से बदलाव होते रहते हैं, कुछ बदलाव स्वत: या अपने आप होते रहते हैं और कुछ मानव क्रियाकलापों द्वारा सम्पन्न होते हैं। पौधों का उगना, पत्तियों का रंग बदलना और सूख कर पेड़ों से गिर जाना, फूल का खिलना और मुरझाना, फल का पकना और पेड़ों से गिर जाना, मौसम में बदलाव (जैसे जाड़ा, गर्मी तथा बरसात) का होना, स्वत: ही सम्पन्न होने वाली क्रियाएँ हैं।

घर पर रसोई में गैस के चूल्हे को जलाना, दूध से पनीर बनाना, धूपबत्ती एवं मोमबत्ती को जलाना, दीपावली में पटाखे व फुलझड़ी को जलाना आदि मानव कृत्यक्रियाएँ हैं।

उपरोक्त उदाहरणों में आपने देखा कि कुछ क्रियाओं में वस्तु की अवस्था बदल रही है जैसे दूध से दही व पनीर बनना, फूल का मुरझाना आदि। कुछ वस्तुओं के रंग व गंध में बदलाव होता है तथा कुछ बदलाव प्रकृति में स्वत: ही हो रहा है। अत: इन उदाहरणों के आधार पर आप कह सकते हैं कि ``वस्तु की अवस्था, आकार, रंग, स्वाद एवं गंध तथा प्रकृति में निरन्तर होने वाले बदलाव को परिवर्तन कहते हैं।"

4.1 परिवर्तन के प्रकार

हमारे आस-पास प्रकृति में कई प्रकार के परिवर्तन होते हैं। उन्हें हम अलग-अलग नामों से परिभाषित करते हैं। परिवर्तनों का वर्गीकरण निम्नलिखित प्रकार से किया जा सकता है -

1. मंद एवं ती्ना परिवर्तन

दूध में दही की अल्प मात्रा मिलाने से दही का बनना तथा दूध में नीबू का रस डालकर फाड़ना, दोनों प्रक्रियाओं में हम देखते हैं कि दूध से दही बनने में अधिक समय लगता है जबकि दूध में नीबू का रस डालने पर दूध जल्दी फट जाता है।

जब किसी परिवर्तन के सम्पन्न होने में अधिक समय लगता है तो इन्हें धीमी या मंद गति से होने वाला परिवर्तन या मंद परिवर्तन कहते हैं।

चित्र 4.1 - मंद तथा ती्ना परिवर्तन

जब किसी परिवर्तन के सम्पन्न होने में कम समय लगता है तो उसे तेज गति से होने वाला परिवर्तन या तीव्र परिवर्तन कहते हैं।

इसी प्रकार के परिवर्तनों को हम कुछ और उदाहरणों द्वारा भी समझ सकते हैं। जैसे - जल में नील घोलते ही विलयन का रंग नीला होना, माचिस का जलना, फूले गुब्बारे का फूटना आदि ती्ना गति से तथा नाखूनों का बढ़ना, बच्चों का बढ़ना, लोहे में जंग लगना व प्रात: काल सूर्य का पूरब में उदय होकर सायंकाल पश्चिम में अस्त होना धीमी गति से होने वाले परिवर्तन हैं।

क्रियाकलाप 1

तालिका में दिए गये परिवर्तनों को मंद और ती्ना परिवर्तन में वर्गीकृत कीजिए -

तालिका 4.1

क्रम सं०	परिवर्तन	परिवर्तन का नाम
1	दूध से दही बनना	....
2	रोटी में फफूंद लगना	....
3	बर्फ के टुकड़े का पिघलना	....
4	कपड़े का सूखना	....
5	गन्ने के रस से सिरका बनना	....
6	मिट्टी के तेल में आग लगना	....
7	दिवाली में पटाखे का जलना	....

2. *अनुकूल तथा प्रतिकूल परिवर्तन*

आपने देखा कि हमारे चारों ओर होने वाले परिवर्तनों में बहुत अधिक विविधता है। इसी के आधार पर इन्हें उपयोगी और अनुपयोगी कहते हैं। खाना पकाना, आम का पकना, केले का पकना, दुध से दही और दुध से पनीर बनना,कुछ उपयोगी परिवर्तन हैं तथा रोटी में फ फूँद लगना, दुध का फटना, लोहे में जंग लगना आदि अनुपयोगी परिवर्तन है।

- *उपयोगी तथा लाभदायक परिवर्तन अनुकूल परिवर्तन कहलाते हैं।*
- *अनुपयोगी तथा हानिकारक परिवर्तन प्रतिकूल परिवर्तन कहलाते हैं।*

एक ही परिवर्तन कभी अनुकूल तो कभी प्रतिकूल हो सकता है, जैसे फसल तैयार होते समय वर्षा का होना अनुकूल है परन्तु फसल पक जाने पर बादलों का बरसना प्रतिकूल परिवर्तन है।

3. *नियमित तथा अनियमित परिवर्तन*

हम जानते हैं कि सृष्टि में कुछ परिवर्तन नियमित रूप से निश्चित समय पर होते रहते हैं, जैसे - ऋतुओं का बदलना, रात और दिन का होना आदि। कुछ परिवर्तन

ऐसे होते हैं जिनका कोई निश्चित समय नहीं होता है और वे कभी भी हो सकते हैं, जैसे वर्षा का होना, आँधी, तूफान, बाढ़, सूखा, भूकम्प तथा सुनामी आदि का आना, ज्वालामुखी का फूटना आदि।

- *निश्चित समय पर लगातार होते रहने वाले परिवर्तन नियमित परिवर्तन कहलाते हैं।*
- *वे परिवर्तन जिनका समय निश्चित नहीं होता है, अनियमित परिवर्तन कहलाते हैं।*

4. *प्रत्यावर्तित तथा अप्रत्यावर्तित परिवर्तन (उत्क्रमणीय तथा अनुत्क्रमणीय परिवर्तन)*

एक गुब्बारा लीजिए और उसे सावधानीपूर्वक फुलाइए। जिससे कि वह फट न जाए। आप देखें कि गुब्बारा फूल कर बड़ा हो जाता है। अब उसकी हवा निकाल दीजिए। वह फिर अपनी पुरानी अवस्था में आ जाता है। गुब्बारे का फूलना एवं हवा निकाल देने इसका पुनः अपनी पहली स्थिति में आ जाना एक प्रत्यावर्तित (उत्क्रमणीय) परिवर्तन है।

इसी प्रकार गुँधा आटा लेकर उसकी लोई बनाते हैं और लोई से एक रोटी बेलते हैं यदि रोटी के आकार से आप असंतुष्ट होते हैं। तो उससे पुनः लोई बना सकते हैं यह भी एक प्रत्यावर्तित परिवर्तन है।

ऐसे परिवर्तन जिसमें परिस्थितियाँ उलट देने पर पदार्थ वापस अपनी पूर्व अवस्था में आ जाते हैं, प्रत्यावर्तित परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे - रबर बैण्ड या स्प्रिंग को खींचना और खींचकर छोड़ देना।

अब आटे की लोई से बेली हुई कच्ची रोटी को तवे पर सेंक लीजिए। क्या इस रोटी से आप आटे की लोई पुनः प्राप्त कर सकते हैं? नहीं, इससे लोई नहीं बना सकते हैं। इसी प्रकार दूध से बने दही को पुनःदूध में नहीं बदला जा सकता है।

ऐसे परिवर्तन जिनमें पदार्थ पुन: अपनी पूर्व अवस्था में नहीं लाया जा सकता है, अप्रत्यावर्तित परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे - दूध से दही का बनना, मोमबत्ती का जलना, धूपबत्ती का जलना आदि।

5 *भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन*

क्रियाकलाप 2

दो चम्मच नमक लें, एक बीकर में थोड़ा पानी लेकर उसमें एक चम्मच नमक केक्रिस्टल को घोलें। अब इस घोल को तब तक गर्म करें जब तक कि सारा पानी वाष्पित न हो जाए। (*चित्र* 4.2) *क्या दिखाई देता है* ?

बीकर की तली में पुन: सफेद पदार्थ दिखाई देता है। यह पदार्थ नमक है। इस प्रयोग में जल विलायक है, जिसमें नमक का मूल स्वरूप लुप्त हो गया। जल के वाष्पन द्वारा जल को हटाने पर नमक चूर्ण के रूप में प्राप्त होता है। इस क्रिया मे नमकक्रिस्टलीय रूप से चूर्ण के रूप में परिवर्तित हो रहा है।

एक चीनी मिट्टी की प्याली में मोम का एक ठोस टुकड़ा लेकर चित्र 4.3 *की भाँति पिघलाएँ। ठोस मोम द्रव में बदल जाती है। अब प्याली को ज्वाला से हटा कर कुछ देर रखा रहने दें। हम देखते हैं कि मोम पुन: ठोस अवस्था में बदलने लगता है।*

ऊपर के दोनों उदाहरणों में परिवर्तन का कारण हटाने पर पुन: मूल पदार्थ प्राप्त होता है। कोई नया पदार्थ नहीं बनता। लेकिन रूप बदल गया है।

चित्र 4.2

भौतिक परिवर्तन चित्र 4.3रासायनिक परिवर्तन

अत: ऐसा परिवर्तन जिसमें पदार्थ का रूप बदल जाता है परन्तु कोई नया पदार्थ नही बनता है, भौतिक परिवर्तन कहलाता है। भौतिक परिवर्तन के पश्चात सामान्यत: पदार्थ की पूर्व स्थिति पुन: प्राप्त की जा सकती है।

लकड़ी के टूकड़े को जलायें। क्या देखते हैं ? लकड़ी के टुकड़े को जलाने पर राख बनती है, यह एक नया पदार्थ है। इसके गुण लकड़ी के टुकड़े से भिन्न हैं। यह परिवर्तन रासायनिक परिवर्तन है। मोमबत्ती का जलना भी एक रासायनिक परिवर्तन है।

ऐसा परिवर्तन जिसमें एक या एक से अधिक नया पदार्थ बनता है, रासायनिक परिवर्तन कहलाता है। रासायनिक परिवर्तन के पश्चात् सामान्यत: पूर्व पदार्थों को प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

6. प्राकृतिक तथा कृत्रिम परिवर्तन

प्राकृतिक परिवर्तन

मौसम तथा जलवायु परिवर्तन से आप सभी परिचित हैं। इसी प्रकार प्रकृति में कुछ परिवर्तन स्वत: होते रहते हैं, जैसे दिन रात का होना, वर्षा, आंधी, तूफान आदि। मौसम का बदलना, बादल का आना, वर्षा का होना, ज्वालामुखी का फूटना, भूकम्प का आना, ज्वार भाटा आना, आँधी, तूफान, बाढ़, सूखा पड़ना आदि प्राकृतिक परिवर्तन के कुछ उदाहरण हैं।

कृत्रिम परिवर्तन

आपने बढ़ई को लकड़ी से मेज, कुर्सी या तख्त बनाते देखा होगा। मिट्टी, सीमेन्ट,

ईंटों से घर और इमारतें बनाते भी देखा होगा। यह सभी कार्य मनुष्यों द्वारा किये जा रहे हैं। अत: ये मानव कृत या कृत्रिम परिवर्तन हैं। दूध से दही, घी और क्रीम बनाना भी कृत्रिम परिवर्तन है। मनुष्य द्वारा किये गये परिवर्तन कृत्रिम परिवर्तन हैं।

7. *अनियंत्रित तथा नियंत्रित परिवर्तन*

अनियंत्रित परिवर्तन

ऐसे परिवर्तन जिन पर अपना कोई नियंत्रण नहीं रहता अनियन्त्रित परिवर्तन हैं। चन्द्रमा की कलाओं में परिवर्तन, बादलों का आना, आंधी, तूफान का आना आदिक्रियाओं पर हमारा कोई नियन्त्रण नहीं है अत: ये अनियन्त्रित परिवर्तन हैं।

नियंत्रित परिवर्तन

ऐसे परिवर्तनों को जिन पर अपना नियन्त्रण रहता है नियन्त्रित परिवर्तन कहते हैं। जैसे - बिजली के पंखे की गति को तेज या धीमा करना। लालटेन की रोशनी को कम या ज्यादा करना।

आप अगर साइकिल या स्कूटर से कहीं जा रहे हैं, रास्ते में आपके मित्र मिल गये तो आप अपनी साइकिल या स्कूटर रोक कर उससे मिलते हैं। आप अपनी इच्छा से इसकी गति तेज या धीमी भी कर सकते हैं। यदि हमें लोहे के बर्तन को जंग से बचाना है तो हम लोहे की वस्तुओं को तेल या पेन्ट लगाकर मौसम के प्रभाव से बचा सकते हैं।

8. *जटिल परिवर्तन*

हम लोग पेट्रोल, मिट्टी का तेल, गैस, कोयले आदि का प्रतिदिन उपयोग करते हैं।

क्या आपने कभी सोचा है कि ये पदार्थ हमें कहां से प्राप्त होते हैं। ये कैसे बनते हैं ? इन्हें हम जीवाश्म ईंधन के नाम से भी जानते हैं। इन्हें ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोत भी कहते हैं। आइये इनके बारे में जाने।

कोयला और खनिज, खानों से प्राप्त किये जाते हैं। लगभग 300 *करोड़ों वर्ष पूर्व भौगोलिक उथल-पुथल के कारण विशाल जंगल पृथ्वी की सतह के नीचे धंसकर दब गए। वायु की अनुपस्थिति में उच्च ताप एवं दाब के कारण धीरे-धीरे उन जंगलों के वानस्पतिक पदार्थ जैसे - पौधों के तने आदि के जंगल पत्थर के कोयले में परिवर्तित हो गए। इसी प्रकार समुद्र की गहराइयों में दबे मृत जीव-जन्तु उच्च ताप और दाब पर पेट्रोलियम में परिवर्तित हो गये। वास्तव में बड़े लम्बे समय और जटिल क्रियाओ के उपरान्त हमें पेट्रोलियम उत्पाद जैसे पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि प्राप्त होता है। इन परिवर्तनों की प्रक्रिया अत्यन्त जटिल होती है। ये जटिल परिवर्तन हैं। शरीर में होने वाली विभिन्नक्रियाएं जैसे पाचन, श्वसन, उत्सर्जन, प्रजनन आदि भी जटिल परिवर्तन हैं।*

4.2 *परिवर्तन में होने वाली आपसी प्रतिक्रियाएँ*

जो भी परिवर्तन हम अपने आस-पास देखते हैं उसमें दो या दो से अधिक पदार्थ आपस मेंक्रिया करके एक दूसरे को किसी न किसी प्रकार प्रभावित करते हैं। लोहे में जंग लगना, इसमें लोहा तथा ऑक्सीजन नमी की उपस्थिति में परस्पर क्रिया करते हैं। पारस्परिक क्रिया से भी वस्तुएं प्रभावित होती हैं, ब्लेड से पेन्सिल छीलने में ब्लेड पेन्सिल को छीलता है जिससे ब्लेड की धार कम हो जाती है। इस परिवर्तन में ब्लेड ने पेन्सिल को छीलकर उसमें कुछ परिवर्तन किया। साथ ही ब्लेड में भी परिवर्तन हुआ, इसकी धार कुन्द हो गई। इस परिवर्तन के लिए ब्लेड तथा पेन्सिल का एक दूसरे के सम्पर्क में आना आवश्यक है। यह आपसी क्रिया तथा प्रतिक्रिया का एक उदाहरण है। प्रतिक्रिया द्वारा क्रिया करने वाले पदार्थों के आकार, रंग, अवस्था (भौतिक एवं रासायनिक गुणों) में परिवर्तन हो जाता है।

4.3 परिवर्तन के लिए ऊर्जा की आवश्यकता

अनेक परिवर्तनों के लिये ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जैसे - थोड़ा सा एल्कोहल हथेली पर रखने पर यह शरीर की ऊष्मीय ऊर्जा अवशोषित करके वाष्पित हो जाता है, फोटोफिल्म पर प्रकाश पड़ने से फोटो नष्ट हो जाती है, सौर-प्रकाश की ऊष्मा से जल का वाष्पन हो जाता है, विद्युत ऊर्जा द्वारा ऊष्मा तथा प्रकाश उत्पन्न होता है। विभिन्न प्रकार की ऊर्जा द्वारा विभिन्न परिवर्तन होते हैं।

- *साइकिल का पैंडल चलाने पर यांत्रिक ऊर्जा के उपयोग से साइकिल गतिमान हो जाती है। इसी प्रकार स्प्रिंग को दोनों हाथों से पकड़ कर खींचने पर उसकी आकृति में परिवर्तन हो जाता है। इन सभी क्रियाओं में पेशीय ऊर्जा, यान्त्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हो रही है।*
- *एक हैन्ड लेंस को सूर्य के प्रकाश के सामने रखें। अब हैन्ड लेंस को ऊपर - नीचे करके सूर्य की किरणों को कागज पर केन्द्रित करें। कागज गरम होकर जलने लगता है। यह परिवर्तन सौर ऊर्जा के कारण होता है। सोलर कुकर में सौर ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा के रूप में परिवर्तित होकर भोजन पकाती है। कुछ परिवर्तनों में सौर ऊर्जा का उपयोग होता है।*
- *क्या आपने कभी बादलों के तेज गरजने एवं पटाखों की तीव्रा ध्वनि से खिड़कियों तथा दरवाजों की खड़खड़ाहट तथा शीशे चटकने का अनुभव किया है ? यह परिवर्तन ध्वनि-ऊर्जा के कारण होता है। बगीचों में पक्षियों को उड़ाने के लिये टीन पीटते हैं या हथौड़ा मारकर स्कूल का घंटा बजाते हैं या अन्य किसी उपकरण से ध्वनि उत्पन्न करते हैं। कुछ परिवर्तनों के लिए ध्वनि ऊर्जा आवश्यक होती है।*
- *विभिन्न प्रकार की धातु की वस्तुओं को आकार तथा आकृति देने के लिए भी धातु को आघात किया जाता है। जैसे लोहे को पीट कर (आघात से) खुरपी, हंसिया, छेनी आदि बनाये जाते हैं। कुछ परिवर्तन आघात पर हुँचाने पर होते हैं।*
- *एक कागज पर कुछ ऑलपिन रखें। एक छड़ चुम्बक को इनके पास लायें। आलपिनें चुम्बक से चिपक जाती हैं। प्रत्येक में चुम्बकीय गुण आ जाता है। लोहे*

की भारी वस्तु को उठाने के लिए क्रेन में चुम्बक का प्रयोग किया जाता है। कुछ परिवर्तनों में चुम्बकीय ऊर्जा का उपयोग होता है।

हमने सीखा

- *हमारे आस-पास अनेक परिवर्तन होते हैं, जैसे - मंद एवं तीव्रा परिवर्तन, अनुकूल तथा प्रतिकूल परिवर्तन,नियमित एवं अनियमित परिवर्तन, प्राकृतिक एवं कृत्रिम परिवर्तन आदि।*
- *परिस्थितियों के पलट देने पर पदार्थ या वस्तु का अपनी पूर्व अवस्था में आना प्रत्यावर्तित परिवर्तन है।*
- *परिवर्तन के पश्चात पदार्थ का अपनी पूर्व अवस्था में परिवर्तन का कारक बदलने के बाद भी न लौटना अप्रत्यावर्तित परिवर्तन होता है।*
- *परिवर्तन के कारण जब किसी पदार्थ का रूप बदल जाता है लेकिन कोई नया पदार्थ नहीं बनता है और पदार्थ अपनी पूर्व अवस्था में प्राप्त किया जा सकता है तो इसे भौतिक परिवर्तन कहते हैं।*
- *रासायनिक परिवर्तन के फलस्वरूप एक या एक से अधिक नया पदार्थ बनता है। जिससे सामान्यत: पदार्थ को पूर्व की अवस्था में नहीं लाया जा सकता है।*
- *ऐसे परिवर्तन जिन पर अपना नियंत्रण नहीं रहता है, अनियंत्रित परिवर्तन है। जैसे - आँधी, तूफान या वर्षा का होना।*
- *जिन परिवर्तनों को हम नियंत्रित कर सकते हैं उन्हें नियंत्रित परिवर्तन कहते हैं। जैसे - लालटेन की रोशनी कम या अधिक करना।*
- *जटिल परिवर्तन - धीमी गति से अनेक क्रियाओं तथा प्रक्रियाओं के फलस्वरूप होने वाले परिवर्तन जटिल परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे - कोयला एवं पेट्रोलियम का निर्माण।*
- *आपसी प्रतिक्रियाएँ - दो या दो से अधिक पदार्थों का एक-दूसरे के सम्पर्क मे आने के कारण होने वाले परिवर्तन को आपसीक्रिया-प्रतिक्रिया कहते हैं।*
- *अनेक परिवर्तनों के लिये ऊर्जा की आवश्यकता होती है। ऊष्मीय ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, चुम्बकीय ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा तथा यान्त्रिक ऊर्जा*

द्वारा अनेक परिवर्तन होते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प को छांटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) भौतिक परिवर्तनों में -

(i) पदार्थ के अणुओं में परिवर्तन होता है।

(ii) पदार्थ के अणुओं में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

(iii) नया पदार्थ बन जाता है।

(iv) कोई पदार्थ नहीं बनता है।

(ख) निम्नलिखित में से कौन सा प्रत्यावर्तित परिवर्तन है -

(i) दूध का फट जाना (ii) मोम का पिघलना

(iii) मोमबत्ती का जलना (iv) सब्जी का पकना

(ग) ज्वालामुखी का फूटना -

(i) मंद परिवर्तन है (ii) अनुकूल परिवर्तन है

(iii) प्रत्यावर्तित परिवर्तन है (iv) अनियमित परिवर्तन है

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में करिए -

(क) गिलास का टूटना .... परिवर्तन है।

(ख) भौतिक परिवर्तन में वस्तु के .... गुण बदल जाते हैं।

(ग) जो परिवर्तन अपनी इच्छा से करते हैं उसे .... परिवर्तन कहते हैं।

(घ) घड़ी के पेंडुलम का दोलन .... परिवर्तन है।

3. सही कथन पर सही का निशान (झ) तथा गलत पर गलत का निशान (²) लगाएँ -

(क) फल को चाकू से काटने पर चाकू तथा फल के बीच पारस्परिक क्रिया होती है।

(ख) प्रत्येक परिवर्तन के पीछे कोई न कोई कारण अवश्य होता है।

(ग) चावल का पकना भौतिक परिवर्तन है।

4. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए -

(क) परिवर्तन कितने प्रकार के होते हैं?

(ख) भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन के अन्तर को उदाहरण सहित लिखिए।

(ग) ऊष्मा अवशोषित होने वाले दो परिवर्तन लिखिये।

प्रोजेक्ट कार्य

एक प्याली में नीबू या प्याज का रस लें। एक तिनके को रस में डुबाकर एक सादे कागज पर अपना नाम लिखें। कागज को सुखा लें। अब उसको आग पर गरम करें। क्या होता है ? *अवलोकन करके अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*

back

इकाई 5 तन्तु से वस्त्र तक

- पादप रेशे (कपास व जूट)
- रेशेदार पौधे के उत्पादन के लिए भूमि का प्रकार
- सूती धागे की कताई, धागे से वस्त्र, बुनाई, बंधाई
- वस्त्र सामग्री के इतिहास का परिचय

दीपावली का त्योहार आने वाला था। कक्षा में बच्चे आपस में बातचीत कर रहे थे। शिक्षिका ने कक्षा में प्रवेश किया। बातचीत का कारण पूछने पर पता चला कि वे त्योहार पर पहनने के लिए नए परिधानों के बारे में चर्चा कर रहे थे। तभी रीतू ने खुश होकर शिक्षिका को बताया कि वह माँ के साथ बाजार गई थी। उसने अपने लिए कढ़ाईदार रेशमी सलवार कुर्ता व जॉर्जेट का दुपट्टा तथा भाई के लिए कुर्ता पायजामा खरीदा है।

शिक्षिका ने रीतू से पूछा, ``क्या आपकी माँ ने घर के लिए भी कोई सामान खरीदा है?" रीतू ने बताया — हाँ, माँ ने चादर, पर्दे, पावदान, कालीन तथा दीए की बाती बनाने के लिए रुई खरीदी है।

शिक्षिका ने बच्चों से पुन: पूछा, क्या कभी आपने जानने का प्रयास किया कि कपड़े, चादर, पर्दे, पावदान आदि वस्तुएँ किन चीजों से बनायी जाती हैं? ये सभी वस्तुएँ मूलरूप से रेशों की बनी हुई हैं। ये रेशे अलग-अलग प्रकार के पौधों के विभिन्न भागो से प्राप्त किए जाते हैं।

इस इकाई में हम लोग पादप रेशों से बने विभिन्न प्रकार के वस्त्रों,

चित्र 5.1 कपड़े की दुकान

उनके प्राप्ति स्त्रोतों तथा वस्त्र निर्माण की प्रक्रिया के बारे में चर्चा करेंगे।

5.1 पादप रेशे (कपास व जूट)

आप अपने माता-पिता के साथ रेडीमेड वस्त्र खरीदने के लिए दुकान अवश्य गए होंगे। वहाँ पर आपने विविध प्रकार के सूती, रेशमी, ऊनी, नायलॉन, पॉलिएस्टर आदि वस्त्रों को देखा होगा। इनमें से कुछ वस्त्र पौधों अथवा जन्तुओं से प्राप्त रेशों से बने होते हैं और कुछ मनुष्य द्वारा निर्मित कृत्रिम रेशों से बने होते हैं।

पौधों के किसी भाग (तना, बीज, पत्ती, फल आदि) से प्राप्त किए जाने वाले प्राकृतिक रेशे पादप रेशे कहलाते हैं। कुछ पादप रेशे तथा उनके प्राप्ति स्रोतों को तालिका 5.1 *में प्रदर्शित किया गया है*

जन्तुओं से प्राप्त किए जाने वाले प्राकृतिक रेशे जांतव रेशे कहलाते हैं। ऊन भेड़ के बालों से तथा रेशम के धागे रेशम कीट के कोकून से प्राप्त किए जाते हैं।

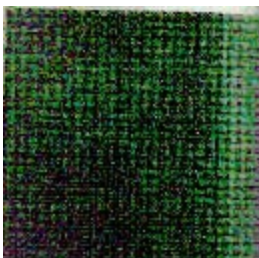
इसके अतिरिक्त कुछ रेशों को मनुष्य कृत्रिम ढंग से पेट्रोलियम उत्पादों के जटिल रासायनिक परिवर्तनों के पश्चात बनाता है, इन्हें संश्लेषित रेशे कहा जाता है। जैसे - नायलॉन, पॉलिएस्टर, रेयान आदि।

तालिका 5.1

क्रम	रेशा	पौधा	पौधे का भाग
1.	रूई	कपास	बीजों से
2.	जूट	पटसन/सनई	तनों से
3.	फ्लैक्स	अलसी/तीसी	तनों से
4.	नारियल	जटा नारियल	फलों से

आइए, अब पादप रेशों से निर्मित वस्त्रों की चर्चा करते हैं।

क्रियाकलाप 1

अपने घर के निकट किसी दर्जी के दुकान पर जाइए। सिलाई के बाद बचे कपड़े की कतरन एकत्र कीजिए। कपड़े की प्रत्येक कतरन को स्पर्श करके उसका अनुभव कीजिए। कपड़े की कतरन पर सूती, रेशमी, ऊनी, टेरीकाट आदि का लेबल लगाने का प्रयास कीजिए। इनमें से अब किसी सूती कपड़े के कतरन को हैण्डलेंस की सहायता से देखिए। (चित्र5.2)आप देखेंगे कि प्रत्येक कपड़े में अनेक छोटे-छोटे रन्ध्र उपस्थित हैं। इस सूती कपड़े के एक सिरे से किसी पिन अथवा सुई की सहायता से कुछ धागों को खींचकर बाहर निकालिए। (चित्र 5.3) आप देखेंगे कि यह वस्त्र कई धागों के एक दूसरे में मिलकर बुने जाने से बना है। दूसरे शब्दों में प्रत्येक वस्त्र अनेकानेक धागों के संयोजन से बनता है।अब प्रश्न यह उठता है कि ये धागे किससे बने हुए हैं?

चित्र 5.2 *सूती कपड़े की कतरन का विवर्धित दृश्य* *चित्र* 5.3 *कपड़े से धागा खींचना*

क्रियाकलाप 2

सूती वस्त्र से निकाले गए एक धागे को मेज पर रखिए। धागे के एक टुकड़े को बाएँ अंगूठे से दबाइए। धागे के टुकड़े के दूसरे सिरे को इसकी लम्बाई के अनुदिश दाएँ अंगूठे के नाखून से खरोंचिए। (*चित्र* 5.4)

चित्र 5.4 *धागे को पतले तंतुओं में विखण्डित करना*

आप देखेंगे कि धागा पतली-पतली कई लड़ियों में विखण्डित हो गया है। यही पतली लड़ियाँ तंतु या रेशे कहलाती हैं।

इस प्रकार, वस्त्र धागों से मिलकर बनता है तथा धागा तंतुओं या रेशों से मिलकर बना होता है।

तंतु/रेशा → *धागा*→ *कपड़ा*→ *वस्त्र*

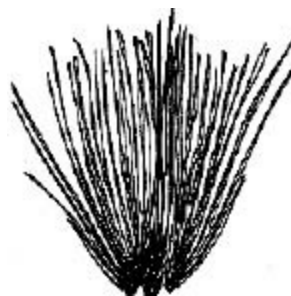
5.2 *रेशेदार पौधे के उत्पादन के लिए भूमि का प्रकार*

कपास

कपास (*रुई*) *एक पादप रेशा है जिसे कपास पौधे के बीज* (*बिनौलों*) *से प्राप्त किया जाता है। इसके उत्पादन में भारत का विश्व में प्रमुख स्थान है। भारत में महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु, मध्य-प्रदेश, आन्ध्र-प्रदेश, राजस्थान और पंजाब राज्यों में*

कपास की खेती प्रमुखता से होती है।

कपास की खेती के लिए काली मिट्टी तथा उष्ण जलवायु (*तापमान* 21ºC *से* 27ºC *के बीच*) *उपयुक्त रहता है। काली मिट्टी में नमी को अपने अंदर बनाए रखने की क्षमता होती है*, *इसलिए सामान्य वर्षा ही कपास की खेती के लिए लाभकारी होती है।*

कपास के बीज बसन्त ऋतु के पूर्व खेतों में बोए जाते हैं। लगभग 2 *माह बाद कपास की झाड़ी तैयार हो जाती है तथा फूलों से भर जाती है। हफ्ते भर में फूल के दलपुंज गिर जाते हैं और नींबू के आकार के हरे फल दिखाई देने लगते हैं। फल के अंदर कपास के* 3-4 *बीज* (*बिनौले चित्र* 5.5 *ब*) *स्थित होते हैं। प्रत्येक बिनौले की सतह से अनेकानेक सफेद रंग के रेशे निकलते हैं। पूर्ण परिपक्व फल के फटने पर अधिकाधिक कपास तंतुओं* (*रेशों*) *से ढ़के बिनौले दिखाई देने लगते हैं। इन्हें कपास गोलक* (*चित्र* 5.5 *अ*) *कहते हैं।*

(*अ*) (*ब*)

चित्र 5.5 *कपास के गोलक व बिनौला*

क्या आपने कपास गोलकों से ढके कपास के खेतों को देखा है? *ये बर्फ से ढके खेतों जैसे दिखाई देते हैं।*

साधारणतया इन कपास गोलकों से कपास को हस्त चयन द्वारा प्राप्त किया जाता है। इस प्रकार कपास के गोलकों से कपास के बीज (*बिनौला*) *को पृथक करने की*

प्रक्रिया को कपास ओटना कहते हैं। पारम्परिक ढंग से कपास हाथों से ओटी जाती थी। आजकल कपास ओटने के लिए मशीनों का उपयोग भी किया जाता है। रूई का उपयोग सूती कपड़े, चादर, पर्दे बनाने में किया जाता है। गद्दा, तकिया, रजाई में रूई भरा जाता है। कपास से विभिन्न प्रकार के कागज बनाए जाते हैं।

कुछ और भी जानें

- कपास के बीज (बिनौला) से तेल भी निकाला जाता है। तेल निकालने के बाद बचे अपशिष्ट को पशुओं को चारे के रूप में दिया जाता है। अत्यधिक पौष्टिक होने के कारण इससे पशुओं के दूध की गुणवत्ता बढ़ जाती है।
- Btकपास—पिछले तीन दशकों में विज्ञान की आधुनिक तकनीक जैव प्रौद्योगिकी द्वारा कपास की एक ऐसी प्रजाति विकसित की गयी है जिसे (Bt कपास) कहते हैं। इस कपास के पौधों में सैकड़ों टॉक्सिन उत्पन्न करने की क्षमता है जिसके कारण फसलों की कीट-पतंगों से रक्षा होती है। देशी कपास की तुलना में इसमें न केवल कपास की उत्पादकता बढ़ती है, परन्तु इसकी गुणवत्ता भी अधिक हो जाती है। भारत में पिछले लगभग 15 वर्षों से कई राज्यों में Bt कपास की खेती हो रही है जिनमें गुजरात, महाराष्ट्र एवं आंध्रप्रदेश प्रमुख हैं।

जूट (पटसन)

जूट एक पादप रेशा है जिसे पटसन पौधे (सनई) के तने से प्राप्त किया जाता है। भारत में जूट की खेती मुख्यत: पश्चिम बंगाल, असम और बिहार में की जाती है।

पटसन की खेती के लिए कछार की मिट्टी (जलोढ़ मिट्टी) अधिक उपयुक्त होती है। पटसन के बीज वर्षा ऋतु में बोए जाते हैं। पटसन के पौधे 8-10 फीट लम्बे होते हैं। लगभग 3 माह बाद इसमें पीले रंग के फूल दिखाई देने लगते हैं। सामान्यत: पटसन की फसल को पुष्पन अवस्था में ही काटते हैं क्योंकि इसी अवस्था में ही पटसन के

तनों से लचीले तथा मजबूत जूट के रेशे प्राप्त किए जा सकते हैं। अधिक समय हो जाने पर पटसन के तने दृढ़ हो जाते है तो उससे जूट के रेशे निकालना कठिन हो जाता है।

क्या आपने पटसन पादप के तने से जूट के रेशों को अलग करते देखा है?

फसल की कटाई के पश्चात पटसन पादपों को की शाखाओं में पत्तियों की सफाई कर के तनों के बंडलो में बांधकर तालाब अथवा किसी स्थान पर रुके हुए जल मे डुबोकर रखते हैं। चार-पांच दिनों के बाद पौधों के मुलायम भाग गल जाते हैं और रेशें स्पष्ट दिखाई देने लगते है ।यह क्रिया जल में पाए जाने वाले जीवाणु द्वारा होती है यह प्रक्रिया पटसन की रेटिंग कहलाती है।

गले हुए पटसन के तने को हाथों से झटका देकर पीटा जाता है तत्पश्चात जूट के तंतुओं को खींच कर निकाला जाता है इस प्रकार प्राप्त जूट तंतु 6 - 8 *फीट लंबे हल्के पीले रंग के चिकने तथा कपास के रेशों की तुलना से कुछ अधिक मजबूत होते हैं।*

जूट का उपयोग रस्सी ,डलिया, बोरा ,टाट ,पट्टी ,दरी आदि बनाने में किया जाता है आजकल से बनी सजावट की अनेक सामग्री भी मिलती है।

5.3सूती धागे की कढ़ाई

वस्त्र बनाने से पहले कपास या जूट के तंतुओं को धागों में परिवर्तित किया जाता है इस प्रक्रिया को समझने के लिए स्वयं धागा बनाने का प्रयास कीजिए।

क्रियाकलाप 3

एक हाथ में कुछ रूई पकड़िए ।दूसरे हाथ के अंगूठे तथा तर्जनी के बीच कुछ रुई को चुटकी से पकड़िए और धीरे-धीरे रुई से बाहर खीचिए तथा रेशों को लगातार ऐंठते

रहिए। इसे दो भागों में बाटिएँ। पहले भाग को ऐसे रहने दीजिए ।इसके दूसरे भाग को ऐंठतें हुए धागे के रूप में बदल दीजिए।(चित्र 5.7)

दोनों भागों को बारी-बारी से खींचकर तोड़ने का प्रयास कीजिए। आप देखेंगे कि रेशे के अधिक ऐंठें हुए भाग को तोड़ने में दूसरे की अपेक्षा अधिक बल लगाना पड़ रहा है। इसका अर्थ हुआ कि ऐंठनें से रेशे (तंतु) *की मजबूती बढ़ जाती है।*

***चित्र* 5.7**

रेशों से धागा बनाने में रुई के एक पुंज से रेशों को खींचकर ऐंठतें हैं ।ऐसा करने से रेशे पास पास आ जाते है और धागा बन जाता है इस प्रक्रिया को कताई कहते हैं ।

कताई के लिए एक सरल युक्ति " हस्त तकुआ" का उपयोग किया जाता है जिसे तकली कहते हैं (चित्र 5.9) *हाथ से प्रचलित कताई में उपयोग आने वाली एक अन्य युक्ति चरखा है(चित्र* 5.8) *वृहद पैमाने पर धागों की कताई मशीनों की सहायता से किया जाता है ।कटाई के पश्चात धागों को रील पर लपेटा जाता है* ।

चित्र* 5.8 *चरखा

चित्र* 5.9 *तकली

कुछ और भी जाने

स्वतंत्रता आंदोलन के समय राष्ट्रपिता महात्मा गांधी जी ने ब्रिटेन के मिलों में आयातित कपड़ों का बहिष्कार किया तथा चरखे द्वारा हाथ के कते धागों से बनी वस्तुओं का उपयोग करके इसे लोकप्रियता प्रदान किया था इस प्रकार के से अपने वस्त्रों को खादी का नाम दिया गया।

धागे से वस्त्र

धागे से वस्त्र बनाने की कई विधियां हैं उनमें से प्रमुख है बुनाई तथा बंधाई।

बुनाई

क्रियाकलाप 4

मोटा सूती कपड़ा, दरी ,जूट का बोरा तथा चटाई को ध्यान से देखें। क्या आपको कोई समानता दिखाई देती है? हैंड लेंस की सहायता से इनमें बुने आड़े में खड़े धागो पर ध्यान दीजिए (क्रियाकलाप1) में आपने देखा था।

पुराने कपड़ों से पतली पतली कई पट्टियाँ लंबाई में काट लीजिए ।कुछ पट्टियों को समांतर ढंग से सजाकर रख दीजिए ।दूसरी पट्टी को समांतर पट्टियों में से एक पट्टी के ऊपर तथा उसके बगल वाली पट्टी के नीचे से गुजरते हुए पिरोते जाइए। इसी प्रकार क्रम में कई पट्टियों से यही क्रिया दोहराते जाइए आपको एक छोटी चटाई तैयार हो गई इसी प्रकार आप रंगीन कागज की पट्टियाँ काटकर रंग बिरंगी चटाई भी बना सकते हैं।

धागों के दो सेटों को आपस में व्यवस्थित करके वस्त्र बनाने की प्रक्रिया को बुनाई कहते हैं।

गांव में सूती वस्त्रों की बुनाई हथकरघा (हैंडलूम) की सहायता से की जाती है जबकि औद्योगिक स्तर पर वस्त्रों की बुनाई विद्युत प्रचारित करघों(पावर हैंडलूम) द्वारा की जाती है।

बंधाई

आपने घर में अपनी मां को ऊन से स्वेटर बुनते अवश्य देखा होगा। बुनाई करते समय दो सलाइयों की सहायता से धागे को बुना जाता है । (चित्र 5.11)

क्या आपने किसी फटे हुए मोजे या बनियान के किसी धागे को खींच कर देखा है? एक धागा खींचने पर पूरा वस्त्र उधड़ता जाता है ।इस प्रकार एकल धागे से वस्त्र बनाने की प्रक्रिया बंधाई कहलाती है। बंधाई हाथों से अथवा मशीनों से भी की जाती है।

बुनाई तथा बंधाई की प्रक्रिया द्वारा विभिन्न प्रकार के धागों से विविध वस्त्र बनाए जाते हैं।

चित्र 5.11

5.4 वस्त्र सामग्री के इतिहास का परिचय

आपने वस्त्रों की आवश्यकता के बारे में जाना। आपने कभी सोचा कि प्राचीन काल में लोग पहनने के लिए किस सामग्री का उपयोग किया करते थे?

प्रारंभिक मानव गुफा में या उष्ण क्षेत्रों में रहते थे। वहां का मौसम गर्म था उन्हें कपड़ों की आवश्यकता नहीं हुई। विकास के क्रम में आग की खोज के मानव ने बाद विभिन्न वास स्थानों जैसे ध्रुवीय, पर्वतीय ,मरुस्थलीय या ठंडे क्षेत्रो में बसना प्रारंभ किया है। पेड़ों की पत्तियों,छाल या जन्तुओं की खाल का प्रयोग शरीर को गर्म रखने में करने लगा।

कालांतर में मानव ने कृषि कार्य करना शुरू किया। तब उसने घासों और पतली पतली टहनियों को बुनकर चटाईयाँ तथा डालियाँ बनाना सीखा। पेड़ों की लताओं तथा जंतुओं के ऊन अथवा बालों को आपस में ऐंठन देकर लंबी लड़ियां बनाना शुरू किया।

भारतवासी रूमी से बने वस्त्र पहनते थे जो गंगा नदी के निकटवर्ती क्षेत्रों में उगाई जाती थी। अफ्रीका के नील नदी के किनारे फ्लेक्स की खेती होने के कारण वहां रहने वाले लोग वस्त्रों को बनाने के लिए इसी प्राकृतिक तंतुओं का उपयोग करते थे। कटाई वह सिलाई का ज्ञान ना होने के कारण मानव अपने शरीर को वस्त्रों से विभिन्न ढंग से ढक लेता था।

सिलाई की सुई के अविष्कार के साथ मानव ने वस्त्रों की सिलाई करके पहनने के लिए कपड़ा तैयार किया।इस प्रकार सिले कपड़े में भी बहुत सी विभिन्नताएं आ गई है। क्या आपने ध्यान दिया है कि भारत में अभी कुछ ऐसे परिधान हैं जिनका उपयोग बिना सिलाई के किया जाता है। जैसे साड़ी, धोती ,लूंगी ,पगड़ी आदि।

परिधान के प्रकार पहनने के ढंग से विभिन्न संस्कृतियों की पहचान होती है। आधुनिक वैश्वीकरण के दौर में वस्तुओं के संदर्भ में सभी संस्कृतियों का आपस में मिलन होने लगा है।

हमने सीखा

- वस्त्र धागों से बनते हैं जिन्हें तंतुओं या रेशों से बनाया जाता है ।
- कपास पौधों के बीज से तथा पटसन के तने से क्रमशः रूई तथा जूट के रेशे प्राप्त किए जाते हैं । इन्हें प्राकृतिक रेशे कहते हैं।
- रेशे /तंतुओं की कताई के पश्चात धागा से बनता है।
- कई रेशे/तंतुओं को ऐंठकर मजबूत धागा बनाने की प्रक्रिया कताई कहलाती है ।
- धागों की बुनाई और बंधाई से वस्त्र बनता है।
- धागों के दो सेटों को आपस में व्यवस्थित करके वस्त्र बनाने की प्रक्रिया बुनाई कहलाती है।
- एकल धागे से वस्त्र बनाने की प्रक्रिया बंधाई कहलाती है।
- कपास गोल को से रेशे युक्त कपास के बीज को पृथक करने की प्रक्रिया कपास ओटना कहलाती है।
- पटसन केतनो को रुके हुए जल में कुछ दिनों तक रखकर जूट के रेशों को ढीला करने की प्रक्रिया रेटिंग कहलाती है

अभ्यास प्रश्न

1). निम्नलिखित में से सही विकल्प छांट कर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

क) ऊन प्राप्त नहीं होते हैं ।

(i)भेड़ के बाल से (ii)ऊंट के बाल से

(iii)याक के बाल से (iv)लंगूर के बाल से

ख)कृतिम रेशा है ----

(i)रूई (ii)जूट

(iii)नायलॉन (iv)फ्लेक्स

ग) कपास द्वारा निर्मित सामग्री है।

(i) डलिया (ii)कागज

(iii)रस्सी (iv)बोरा

घ)एकल धागे से वस्त्र निर्माण की प्रक्रिया कहलाती है।

(i)रेटिंग (ii)कताई

(iii)बुनाई (iv)बंधाई

2) निम्नलिखित कथनों में सही के सामने (√) तथा गलत के सामने (X)का चिन्ह लगाइए।

अ)धागों की बुनाई और बंधाई से वस्त्र बनाए जाते हैं।

ब) तंतु धागों से मिलकर बनते हैं।

स) छूट प्राप्त करने के लिए पटसन की फसल को पुष्पन अवस्था में काटते हैं।

द) रेशम कीट के कोखून से रेशम का धागा प्राप्त किया जाता है।

य) कपास की खेती के लिए बलुई मिट्टी उपयुक्त होती है।

3 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

पादप रेशे................. और.................... है।

ब).................. और ....जंतु रेशे है।

स) कपास के बीज से........................ प्राप्त किया जाता है।

द)....................... के तनी से झूठ के रेशे प्राप्त किए जाते हैं।

4 निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए ।

स्तंभ (क)	स्तंभ (ख)
क) पानी में पटसन के तने को गलाना	कताई
ख) कपास गोलकों से कपास के बीज को निकालना	बुनाई
ग) दो धागों की सहायता से वस्त्र बनाने की प्रक्रिया	बंधाई
घ) तंतु से धागों को बनाना	रेटिंग
ड़) एकल धागों से वस्त्र बनाने की प्रक्रिया	कपास

5)निम्नलिखित रेशों को पादप जंतु तथा संश्लेषित रेशों में बाँटिए।

नायलॉन ,जूट ,ऊन ,रूई , रेशम, फ्लेक्स, पालिस्टर

6) रूई तथा उत्पादक के किन भागों से प्राप्त होते हैं?

7) पटसन के तने से जूट के रेशे को किस प्रकार प्रथक किया जाता है?

8) ***रेशों से धागा बनाते समय इस की कटाई करना क्यों आवश्यक होता है*** ?

9) ***कपास से सूती वस्त्र बनाने में प्रयुक्त प्रक्रमों को क्रम में लिखिए***?

10) ***पास तथा जूट के रेशों के दो दो उपयोग लिखिए*** ?

प्रोजेक्ट कार्य

अपने दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाली विभिन्न प्रकार के रेशों से निर्मित वस्तुओं को ध्यान से देखिए तथा उनकी सूची बनाइए।

back

इकाई 6 जीव जगत

- सजीव के लक्षण, सजीव एवं निर्जीव में अन्तर
- कोशिका एवं सूक्ष्मजीवों का सामान्य परिचय
- सजीवों का वर्गीकरण
- पौधों के विभिन्न भागों की संरचना व कार्य
- पौधों के विभिन्न अंगों का रूपान्तरण

अपने चारों ओर पाये जाने वाले पशु-पक्षी, पेड़-पौधे, पत्थर, पहाड़, नदी, नाले आदि से हम भली भाँति परिचित हैं। हम यह भी जानते हैं कि इनमें से कुछ में जीवन है और कुछ में नहीं। मछली, खरगोश, हिरन, तोता, गिलहरी, मनुष्य तथा पेड़-पौधें सजीव हैं, जबकि पत्थर, चट्टान, जल आदि निर्जीव हैं। सजीवों में कुछ विशेष लक्षण पाये जाते हैं, जो उन्हें निर्जीवों से अलग करते हैं। आइये जानें कि सजीवों के क्या लक्षण है ?

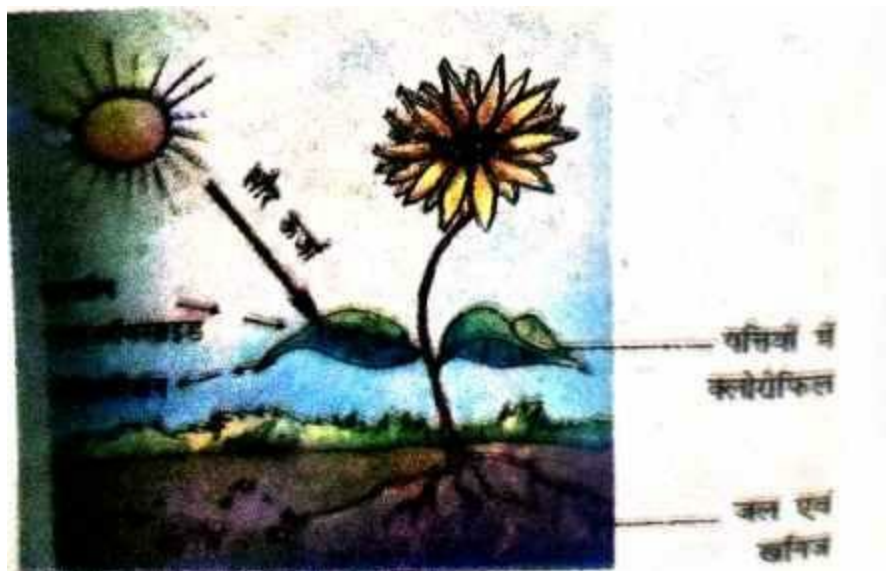
6.1 सजीवों के लक्षण

सभी जीवों में पोषण, श्वसन, उत्सर्जन, संवेदनशीलता जैसीक्रियाएँ अनवरत होती रहती हैं। इन्हें हम जैविकक्रियाएँ कहते हैं।

पोषण

शरीर को सुचारू रूप से संचालित करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा भोजन से प्राप्त होती है। हम जानते हैं कि हरे पौधे, वायुमण्डल से कार्बन डाइऑक्साइड तथा मिट्टी से जल प्राप्त करके सूर्य के प्रकाश की

उपस्थिति में अपने भोजन का निर्माण स्वयं करते हैं। इसीलिए ये स्वपोषी कहलाते हैं। बने हुए इस भोजन को पौधे फूल, फल, बीज, जड़, तना तथा पत्ती आदि में संग्रहित करते हैं।

कुछ जन्तु अपना भोजन पेड़-पौधों से प्राप्त करते हैं, उन्हें शाकाहारी कहते हैं, जैसे - बकरी, हिरन, चूहा आदि। कुछ जन्तु शाकाहारी जन्तुओं को अपना भोजन बनाते है वे माँसाहारी कहलाते हैं, जैसे शेर, चीता, बिल्ली आदि। ऐसे जीव जो अपना भोजन पेड़-पौधों एवं अन्य जन्तुओं अर्थात् दोनों स्रोतों से प्राप्त करते हैं, उन्हें सर्वाहारी कहा जाता है, जैसे - मनुष्य, कॉकरोच आदि।

चित्र6.1 पौधों में पोषण

श्वसन

इस क्रिया में सभी जीव (जन्तु तथा पौधे) ऑक्सीजन गैस ग्रहण करते हैं तथा कार्बन

डाइऑक्साइड गैस छोड़ते हैं। साँस लेने पर वायु के साथ ऑक्सीजन गैस शरीर के अन्दर फैंफड़ों द्वारा ग्रहण की जाती है। ऑक्सीजन द्वारा भोजन का जारण (ऑक्सीकरण) होता है, जिसके फलस्वरूप ऊर्जा और कार्बन डाइऑक्साइड बनती है। इसी ऊर्जा का उपयोग हम दैनिक कार्य करने में करते हैं।

भिन्न-भिन्न प्राणियों में श्वसन अलग-अलग अंगों द्वारा होता है। जैसे - मनुष्य में फैंफड़े द्वारा तथा मछली में गलफड़े द्वारा, पानी में रहने पर मेढक में त्वचा द्वारा तथा जमीन पर रहने पर फैंफड़ों द्वारा।

क्या पौधों में भी श्वसन होता है ? हाँ पौधों में श्वसन (गैसीय आदान-प्रदान) उनकी पत्तियों की निचली सतह पर उपस्थिति सूक्ष्म छिद्रों (पर्णरन्ध्र) द्वारा होता है।

उत्सर्जन

जैविकक्रियाओं जैसे पाचन एवं श्वसन आदि के फलस्वरूप सभी जीवों के शरीर में अपशिष्ट पदार्थ बनते हैं। ये शरीर के लिए अनावश्यक और हानिकारक होते हैं। इन अपशिष्ट पदार्थों को शरीर के बाहर निकालने कीक्रिया को उत्सर्जन कहते हैं। जन्तुओं के उत्सर्जी पदार्थ मल-मूत्र, पसीना तथा कार्बन डॉइऑक्साइड गैसे आदि हैं। उत्सर्जन क्रिया पौधों में भी होती है। गोंद, रबर, रेजिन (हींग), टैनिन (कत्था) आदि पौधों के उत्सर्जी पदार्थ हैं।

संवेदनशीलता

आपने देखा होगा कि अचानक पटाखे की आवाज होने से पेड़ पर बैठे पक्षी उड़ जाते हैं। यदि किसी गर्म वस्तु पर आपका हाथ पड़ जाता है तो उसे आप तुरन्त हटा लेते हैं। मनपसन्द पकवान देखने पर मुँह में अपने आप पानी आने लगता है अथवा खाने की इच्छा होने लगती है।

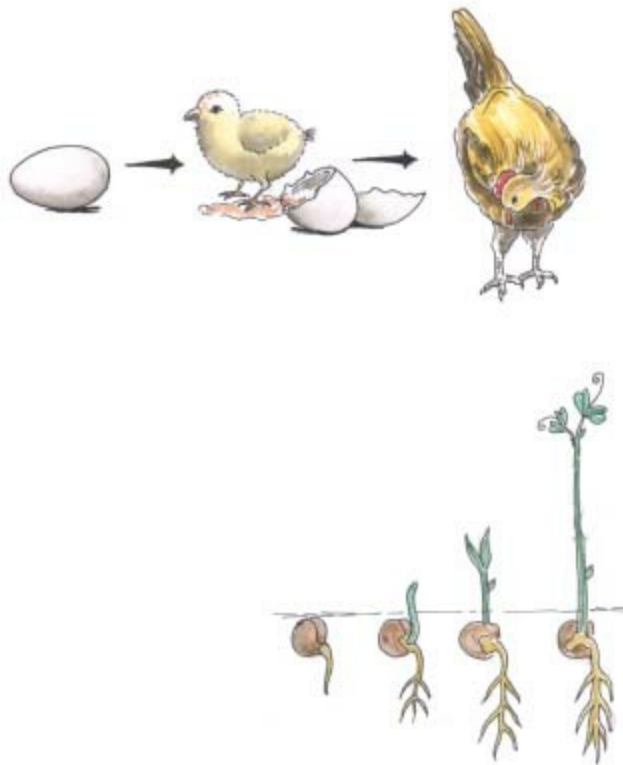
उपरोक्त उदाहरण जीवों में परिवर्तन के प्रति अनुक्रिया प्रदर्शित करते हैं। पटाखे की आवाज, गर्म वस्तु तथा मनपसन्द पकवान उद्दीपन हैं। पक्षियों का उड़ जाना, हाथ को हटा लेना तथा मुँह में पानी आना इनकी अनुक्रिया है। किसी भी उद्दीपन के प्रति शरीर द्वारा की गयी अनुक्रिया ही संवेदनशीलता है। पौधे भी उद्दीपन के प्रति संवेदनशील होते हैं। जैसे - छुई मुई (लाजवन्ती) की पत्तियो को स्पर्श करें। आप देखेगें कि स्पर्श करते ही पत्तियाँ झुककर बन्द हो जाती हैं। अत: लाजवन्ती स्पर्श (उद्दीपन) के प्रति संवेदनशील हैं (चित्र6.2)। इसी प्रकार कई फूल प्रात: खिलते हैं। रात रानी रात में खिलती है तथा दिन मे बन्द हो जाती है। सभी जीव उद्दीपन (जैसे स्पर्श, ताप, प्रकाश, ध्वनि, विद्युत, आदि) के प्रति संवेदनशील होते हैं। संवदेनशीलता जीवों का प्राकृतिक स्वभाव है।

चित्र6.2 छुई मुई का पौधा

क्या आपने विचार किया है कि आप किस-किस प्रकार की संवेदनशीलता का अनुभव कर सकते हैं। हम सभी देखने, सुनने, स्पर्श, गंध एवं स्वाद का अनुभव करते हैं।

वृद्धि

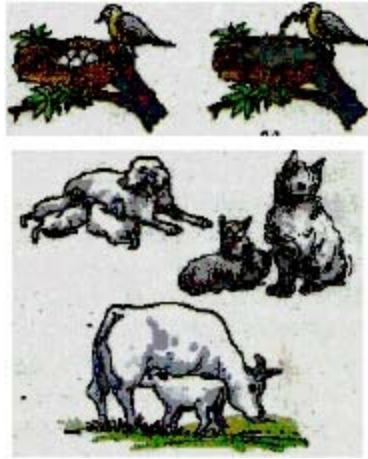
मुर्गी के अण्डे से चूजा निकलता है जो धीरे-धीरे बड़ा होकर वयस्क हो जाता है। इसी प्रकार `बीज अंकुरित होकर नन्हा पौधा बनता है जो वृद्धि करकेâ विशाल वृक्ष का

रूप ले लेता है। प्रत्येक जीव आकार प्रकार में समय के साथ बढ़ता रहता है। यह क्रिया ही वृद्धि कहलाती है (*चित्र*6.3)। *पेड़-पौधों में वृद्धि जीवन-पर्यन्त होती है जबकि जन्तुओं में वृद्धि एक निश्चित आयु तक होती है।*

चित्र6.3 (क) जन्तुओं में वृद्धि ***(ख) वनस्पतियों में वृद्धि***

प्रजनन

क्या आपने कभी पक्षियों के घोसलों (*नीड़*) *को देखा है* ? *वे घोंसले में अण्डे देते हैं, जिससे छोटे-छोटे बच्चे बाहर निकल आते हैं। इसी प्रकार मनुष्य*, *गाय*, *कुत्ता*, *बिल्ली आदि वयस्क होने पर अपने जैसे छोटे-छोटे बच्चों को जन्म देते हैं।* (*चित्र*6.4)

पौधों के बीज को मिट्टी में बो देने पर वह अंकुरित होकर नये पौधे को जन्म देता है। सभी जन्तुओं तथा पौधों में अपने समान जीवों को उत्पन्न करने की क्षमता होती है। इसं्नाâमिया को प्रजनन कहते हैं।

हमारे आस-पास अनेक प्रकार के जन्तु रहते हैं। इनमें से कुछ जन्तु अण्डे देते हैं और कुछ बच्चे पैदा करते हैं।

चित्र6.4 जन्तुओं में प्रजनन

क्रियाकलाप 2

अण्डे देने वाले तथा बच्चे देने वाले जन्तुओं के नाम दी गयी तालिका6.1 में लिखिए -

तालिका 6.1

क्रम सं.	अण्डे देने वाले जन्तु	बच्चे देने वाले जन्तु
1.	....	....
2.	....	....
3.	....	....

4. ....

निश्चित जीवन अवधि के पश्चात मृत्यु

सभी जन्तुओं एवं पौधों का निश्चित जीवनकाल होता है। चित्र*6.5 *में कुछ जीवों के जीवन काल दर्शाये गये हैं।

चित्र6.5 कुछ जन्तुओं तथा पौधों का जीवन काल

6.2 सजीव तथा निर्जीव में अन्तर

निम्नलिखित तालिका 6.2 *में सजीव व निर्जीव में अन्तर दर्शाया गया है* -

तालिका6.2

क्र.सं.	सजीव	निर्जीव
1.	*इनमें पोषण की क्रिया होती है।*	*इनमें पोषण नहीं होता है।*
2.	*ये श्वसन करते हैं।*	*ये श्वसन नहीं करते हैं।*
3.	*इनमें वृद्धि होती है*	*इनमें वृद्धि नहीं होती है।*
4.	*इनमें उत्सर्जन कीक्रिया होती है।*	*इनमें उत्सर्जन क्रिया नहीं होती है।*
5.	*ये उद्दीपनों के प्रति संवेदनशील होते है।*	*ये उद्दीपनों के प्रति संवेदनशील नहीं होते हैं।*
6.	*इनमें प्रजनन क्रिया होती है ।*	*इनमें प्रजनन नहीं होता है।*

आपने जाना कि उपरोक्त लक्षणों के आधार पर सजीवों तथा निर्जीवों को सरलता से पहचाना जा सकता है। दरअसल, जीवन के ये सभी लक्षण शरीर काविनर्माण करने वाली छोटी-छोटी संरचनाओं में संचालित होते हैं, जिन्हें हम कोशिका कहते हैं। आइये हम कोशिका के बारे में विस्तार से जानें।

6.3 कोशिका एवं सूक्ष्मजीवों का सामान्य परिचय

किसी बनते हुए मकान को आपने अवश्य देखा होगा। जिस प्रकार छोटी-छोटी ईंटों से मिलकर मकान का निर्माण होता है, ठीक उसी प्रकार जीवों के शरीर का निर्माण अनेक छोटी-छोटी इकाइयों से होता है। शरीर को बनाने वाली इन छोटी-छोटी इकाइयों को कोशिका कहते हैं। प्रत्येक जीवित कोशिका में जीवन की सारी जैविक क्रियाएँ (जैसे - श्वसन, पोषण, उत्सर्जन, वृद्धि आदि) अनवरत होती रहती हैं।

कुछ जीवों का शरीर केवल एक ही कोशिका का बना होता है जिन्हें नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता है। इन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग किया जाता है। ये सूक्ष्मजीव कहलाते हैं। जैसे - अमीबा, यूग्लीना, पैरामीशियम, यीस्ट, क्लेमाइडोमोनास तथा जीवाणु आदि।

जीवाणुओं की कोशिकायें सबसे छोटी हैं जबकि शुतुरमुर्ग का अण्डा सबसे बड़ी कोशिका है।

6.4 सजीवों का वर्गीकरण

आप जानते हैं कि पृथ्वी पर असंख्य जन्तु और पौधे हैं। इतने सारे जीवधारियों का सुविधाजनक अध्ययन के लिए वैज्ञानिकों ने उनकी समानता और असमानता के अनुसार समूहीकरण किया है। यह पद्धति वर्गीकरण कहलाती है। गुणों के आधार पर अलग-अलग समूह बनाने की प्रक्रिया ही वर्गीकरण है। आइये जानें, जन्तु हों या पौधे हम उनका वर्गीकरण कैसे कर सकते हैं?

6.5 जन्तुओं का वर्गीकरण

जन्तुओं को वर्गीकृत करने के अनेक तरीके हैं जैसे - 1. *संरचना के आधार पर।* 2. *मेरुदण्ड की उपस्थिति के आधार पर।* 3. *प्रजनन विधि के आधार पर।* 4. *वास*

स्थान के आधार पर।

1. संरचना के आधार पर

(क) एककोशिक - जिन जन्तुओं का शरीर केवल एक ही कोशिका से बना होता है, वे एककोशिक जीव कहलाते हैं। ये नग्न आँखों से नहीं दिखायी देते हैं तथा नम जलीय वातावरण में पाये जाते हैं। जैसे - अमीबा, पैरामीशियम तथा यूग्लीना आदि। एककोशिक जीव जीवन के उत्पत्ति में प्रथम जीव माने जाते हैं।

(ख) बहुकोशिक - जिन जन्तुओं का शरीर एक से अधिक कोशिकाओं से बना होता है, वे बहुकोशिक जन्तु कहलाते हैं। ये सामान्यतया नग्न आँखों से दिखायी देते हैं, जैसे हाइड्रा, घोंघा, मछली, मेढक, मनुष्य आदि।

2. मेरुदण्ड की उपस्थिति के आधार पर

(क) अकशेरुकी जन्तु - ऐसे जन्तु जिनमें मेरुदण्ड (रीढ़ की हड्डी) नहीं पायी जाती है, उन्हें अकशेरुकी जन्तु कहते हैं। जैसे - कीड़े-मकोड़े, केंचुआ, तिलचट्टा, घोंघा आदि। (चित्र6.6 अ)

(ख) कशेरुकी जन्तु - जिन जन्तुओं के शरीर में रीढ़ की हड्डी (मेरुदण्ड) पायी जाती है, उन्हें कशेरुकी जन्तु कहते हैं। जैसे - मछली, मेढक, पक्षी, गाय आदि। (चित्र6.6 ब)

(अ) अकशेरूकी जन्तु (ब) कशेरूकी जन्तु

चित्र6.6

3. प्रजनन विधि के आधार पर

(क) अण्डयुज - अण्डे देने वाले जन्तुओं को अण्डयुज कहते हैं। जैसे मछली, मेढ़क, छिपकली, सर्प, पक्षी तथा कीड़े मकोड़े आदि।

(ख) जरायुज - बच्चे देने वाले जन्तुओं को जरायुज कहते हैं। जैसे - मनुष्य, चूहा, खरगोश, गाय तथा बकरी आदि।

4. वास स्थान के आधार पर

जन्तुओं को उनके वासस्थान के आधार पर तीन भागों में बाँटा जा सकता है -

(क) जलीय जन्तु - जल में रहने वाले जन्तुओं को जलीय जन्तु कहते हैं। जैसे - मछली, आदि।

(ख) वायवीय जन्तु - अधिकांश समय तक वायु में उड़ने वाले जन्तुओं को वायवीय जन्तु कहते हैं। जैसे - पक्षी आदि।

(ग) स्थलीय जन्तु - स्थल पर रहने वाले जन्तुओं को स्थलीय जन्तु कहते हैं। जैसे - कुत्ता, बिल्ली, बकरी, मनुष्य आदि।

ऐसे जन्तु जो जल तथा स्थल दोनों स्थानों पर अपना जीवन यापन करते हैं, उन्हें उभयचर जन्तु कहते हैं। जैसे मेढक, कछुआ, आदि।

क्रियाकलाप 2

नीचे दी गयी तालिका6.3 में कुछ जन्तुओं के नाम लिखे गये हैं। उनमें पाये जाने वाले लक्षणों के आधार पर उन्हें पहचान कर लिखिए।

तालिका6.3

क्रमांक	जन्तुओं के नाम	एककोशिक/ बहुकोशिक	कशेरुकी/ अकशेरुकी	अण्डयुज/ जरायुज	जलीय/स्थलीय/ वायवीय/ उभयचर
1.	मछली				
2.	मनुष्य				
3.	छिपकली				
4.	तोता				
5.	अमीबा				
6.	मेंढक				

6.6 पौधों का वर्गीकरण

पौधों का वर्गीकरण निम्नलिखित आधार पर किया जाता है -

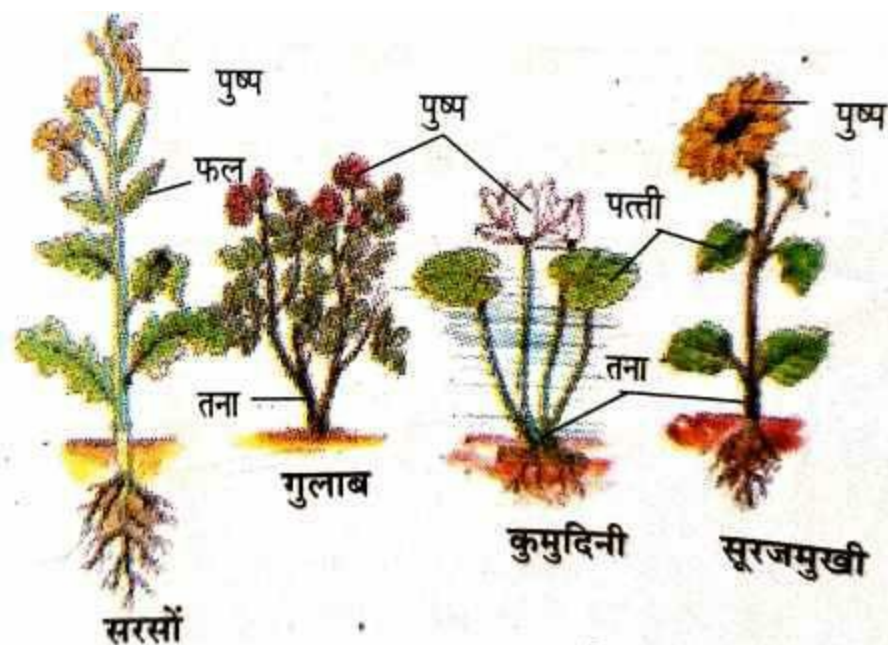
1. पुष्प के आधार पर 2. आकार के आधार पर 3. आयु के आधार पर

कुछ और भी जानें

थियोफ्रेस्टस को वनस्पति विज्ञान का जनक तथा लीनियस को `वर्गीकरण का जनक' कहा जाता है। अरस्तु जन्तु विज्ञान के जनक हैं।

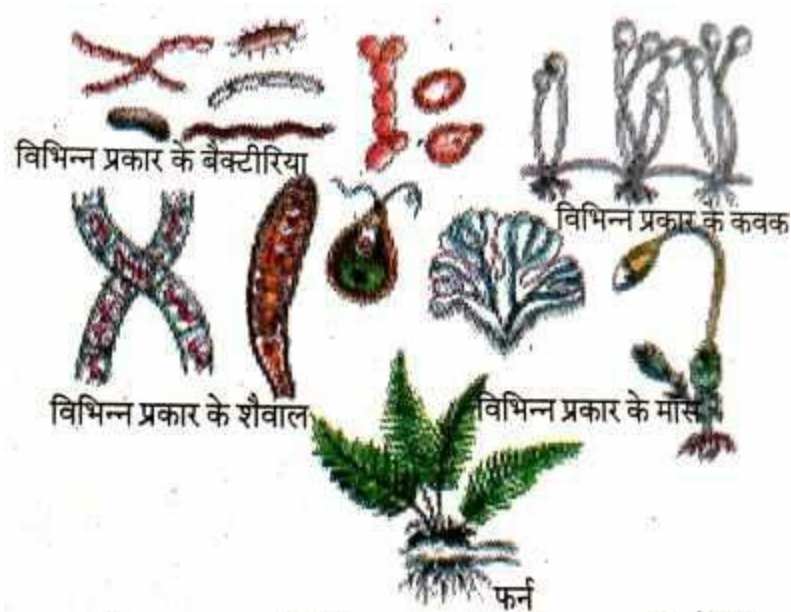
1. *पुष्प के आधार पर*

पुष्पी पौधे

पुष्पी पौधों पर पुष्प और फल लगते हैं। ये पूर्ण विकसित पौधे होते हैं। इनमें जड़, तना तथा पत्ती स्पष्ट दिखायी देते हैं। जैसे - गुलाब, सरसों, सूरजमुखी, आम, कुमुदिनी, आदि। (*चित्र*6.7)

चित्र 6.7 विभिन्न प्रकार के पुष्पी पौधे

अपुष्पी पौधे

अपुष्पी पौधे इन पौधों पर पुष्प कभी नहीं लगते हैं।अधिकतर इनमें जड़, तना तथा

पत्ती का अभाव होता है ।चूँकि इनमें पुष्प कभी नहीं लगते हैं, इसलिए फल भी नही बनते हैं ।इनमें वंश वृद्धि पुष्पों के स्थान पर एक विशेष प्रकार की रचनाओ बीजणुधानियों में उत्पन्न होने वाले बीजाणु द्वारा होती है । कवक, शैवाल, मॉस तथा फर्न इसके प्रमुख समूह सदस्य हैं।मॉस एक पौधा है जो वर्षा ऋतु में दीवारों पर हरी मखमल के रूप में उग आता हैं।

चित्र 6.8 विभिन्न प्रकार के अपुष्पी पौधे

चित्र 6.9 विभिन्न प्रकार के पौधे

3. आयु के आधार पर

प्रत्येक जीव जन्तु की आयु निश्चित होती है। उस आयु को पूरा करते ही उसकी मृत्यु हो जाती है। कुछ पौधों का जीवन कुछ महीनों का होता है जबकि कुछ पेड़-पौधे अनेक वर्षों तक जीवित रहते हैं। पौधों को उनकी आयु के अनुसार तीन भागों में बाँटा गया है -

एकवर्षीय पौधे

ये पौधे एक वर्ष के कुछ महीनों के भीतर ही फूलते-फलते हैं और अन्त में सूखकर समाप्त हो जाते हैं। उदाहरण के लिए फसलें जैसे- चना, मटर, गेहूँ, धान, मक्का,

ज्वार आदि।

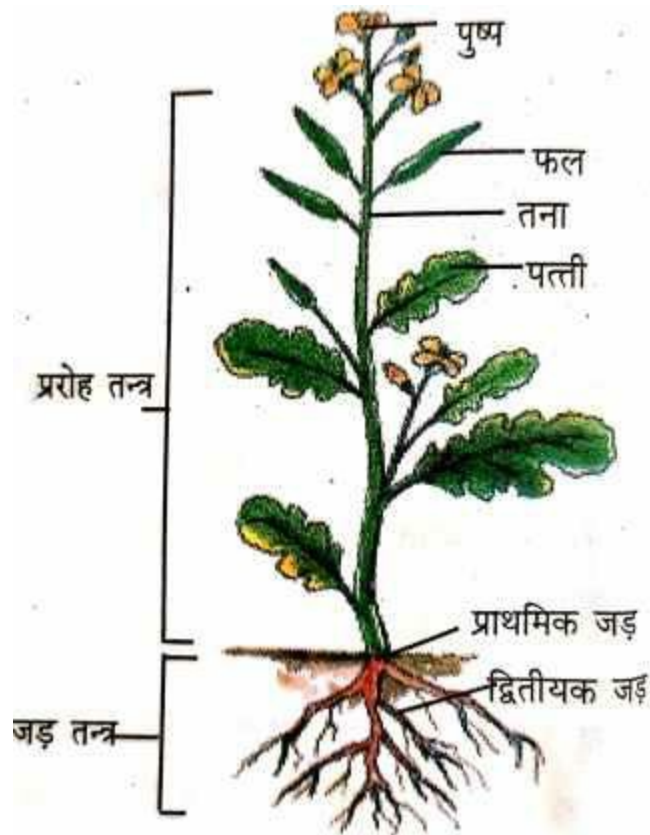
द्विवर्षीय पौधे

ये पौधे दो वर्ष के भीतर ही अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं। पहले वर्ष में पौधे में जड़, तना तथा पत्तियाँ पूर्ण विकसित होकर द्वितीय वर्ष में पुष्पन, फलन तथा बीजों का निर्माण कर नष्ट हो जाते हैं। इस प्रकार के पौधे बहुत ही कम होते हैं। उदाहरण - केला।

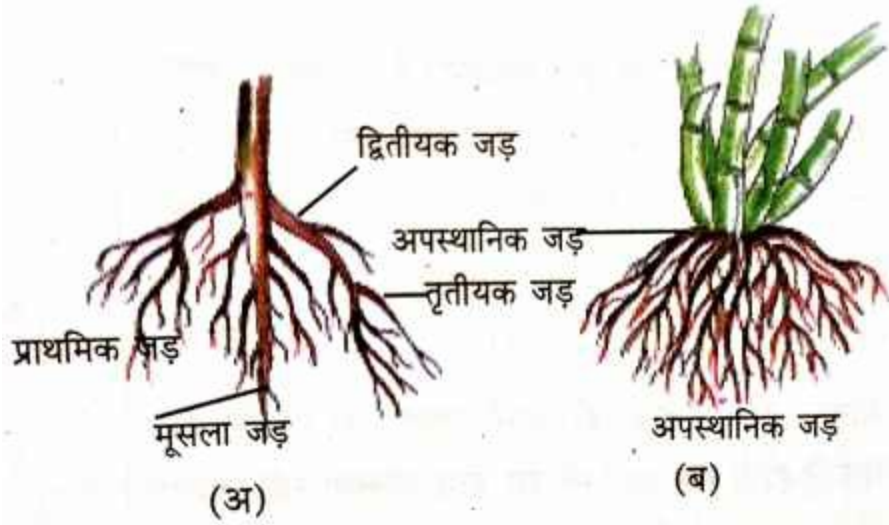
बहुवर्षीय पौधे

ये पौधे कई वर्षों तक जीवित रहते हैं। इनके सम्पूर्ण जीवन काल में फूल और फल लगते रहते हैं। ये शाक, झाड़ी या वृक्ष तीनों ही तरह के पौधे होते हैं। उदाहरण - दूब घास, गुलाब, आम, कटहल आदि।

6.7 पौधे के विभिन्न भागों की संरचना एवं कार्य

पेड़ पौधों में जड़, तना, पत्तियाँ, पुष्प तथा फल अलग-अलग अंग हैं। ये मिलकर पूर्ण विकसित पादप को बनाते हैं। पौधे के जमीन के अन्दर का भाग जड़ तन्त्र तथा जमीन के ऊपर का भाग प्ररोह तन्त्र कहलाता है।

चित्र 6.10 सरसों का पौधा

1. जड़

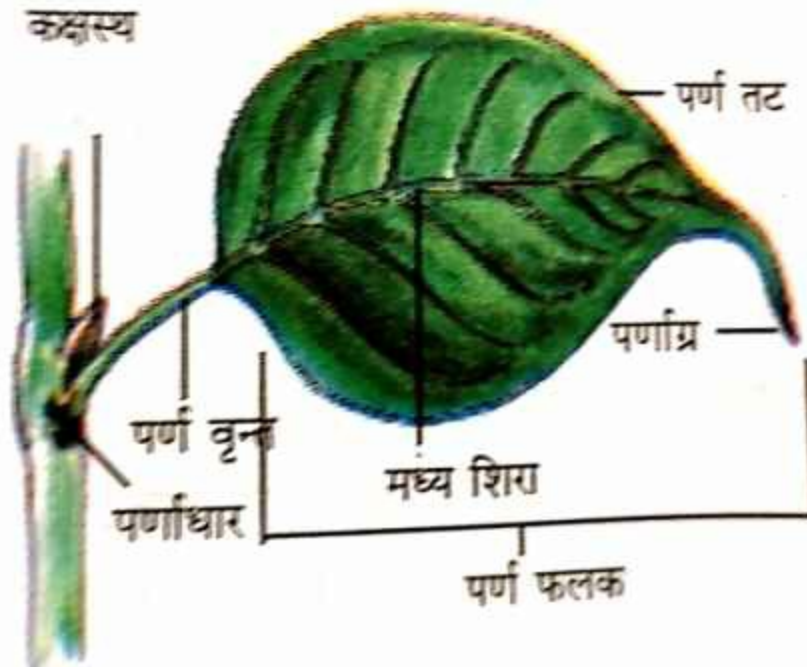
पौधे जड़ द्वारा जमीन पर स्थिर होते हैं। अपने परिवेश में पाये जाने वाले कुछ पौधे जैसे चना, मटर एवं घास को उखाड़कर उनके जड़ों का अवलोकन कीजिए। आप देखेंगे कि चना/मटर की जड़ में एक मोटी जड़ है;जिससे अनेक पतली शाखाएँ निकली हैं, ये मूसला जड़ है। घास में एक ही स्थान से अनेक शाखाएँ गुच्छे के रूप में हैं, यह अपस्थानिक जड़ है। अत: जड़ें दो प्रकार की होती हैं - 1. *मूसला जड़* 2. *अपस्थानिक जड़।*

चित्र 6.11 जड़ों के प्रकार

तना

तना, पादप के प्रशोह का सबसे दृढ़ भाग होताहै ।इसे स्तम्भ भी कहते हैं ।प्रारम्भ में तने कोमल होते हैं ।ये पुराने होकर शाक, झाड़ी या वृक्ष का रूप धारण कर लेते हैं। तने में गाँठ जैसी रचना को पर्वसन्धि कहते हैं ।निकटतम दो पर्वसन्धियों के बीच के स्थान को पर्व कहते हैंदूबघास, मक्का, बाँस ,गन्ना आदि पौधों में इसे स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है(चित्र 6.12)

चित्र 6.12 गन्ने का पौधा

पत्ती

पौधे में आप पत्ती को कैसे पहचानते हैं? पत्तियाँ प्राय: हरे रंग की होती हैं। पत्ती का वह भाग जिससे पत्ती तने से लगी होती है, पर्णाधार कहलाता है। पत्ती का चपटा भाग पर्णफलक कहलाता है। पर्णफलक तथा पर्णाधार के बीच डण्ठलनुमा भाग पर्णवृन्त कहलाता है (*चित्र*6.13)।

सामान्यतया पत्तियों की ऊपरी सतह गहरे हरे रंग की और चिकनी होती है। गहरे हरे रंग द्वारा पत्तियां सौर ऊर्जा का अवशोषण करती हैं तथा चिकनी सतह से प्रकाश की अनावश्यक किरणों का परावर्तन होता है।

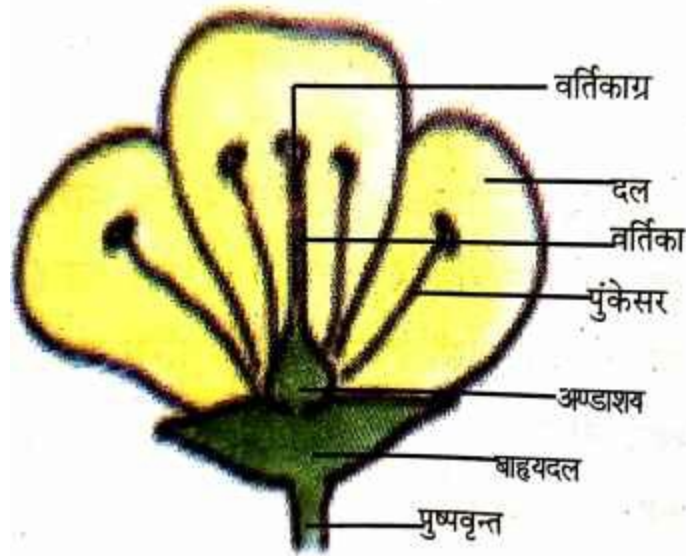
निचली सतह पर खुरदुरी और उभरी हुई शिराओं का जाल दिखाई देता है। शिराओ की उपस्थिति से पूरा पर्णफलक फैला रहता है। शिराओं का जाल, पत्तियों द्वारा बने भोजन को पौधे के तने तक पहुंचाने का कार्य करता है।

पत्ती की सतहों पर अनेक छिद्र (रन्ध्र) उपस्थित होते हैं इन छिद्रों द्वारा पत्तियाँ श्वसन, वाष्पोत्सर्जन तथा प्रकाश-संश्लेषण जैसे महत्वपूर्ण कार्य करती हैं।

पुष्प

पौधे का सबसे आकर्षक और महत्वपूर्ण अंग पुष्प होता है। यह पौधे के तने तथा शाखाओं से लगे होते हैं। तने की शाखाओं पर स्थित कलिकाएँ रूपान्तरित होकर पुष्प बन जाती हैं। सामान्यतया पुष्प के चार भाग होते हैं-

1. *बाह्य दल*, 2. *दल*, 3. *पुंकेसर* 4. *स्त्रीकेसर पुष्प*

पुष्प पौधे का जनन अंग है। इसके द्वारा पौधे प्रजनन (अपनी वंश वृद्धि) करते हैं। निषेचन के पश्चात् अण्डाशय से फल विकसित होता है। फल में एक या अनेक बीज होते हैं। बीज अनुकूल परिस्थितियों में अंकुरित होकर नन्हें पौधे का निर्माण करते हैं।

चित्र 6.14 एक प्रारूपी पुष्प की संरचना

6.8 *पौधों के विभिन्न अंगों का रूपान्तरण*

पौधों के अंग विशेष कार्यों के अनुसार कई बार रूपान्तरित हो जाते हैं, जैसे - जड़ो एवं तनों द्वारा भोजन संग्रह करना अथवा कमजोर तनों द्वारा आरोहण आदि।

- ### *भोजन संग्रह के लिए जड़ों में रूपान्तरण*

अपने घर या विद्यालय के उद्यान में गाजर, मूली, शलजम, चुकन्दर के बीज बोयें। एक माह बाद इनके अंकुरण से बने जड़तंत्र का अध्ययन करें। इन पौधों को कक्षा मे लाकर इनकी जड़ों का विस्तार से अध्ययन करें। इनकी प्राथमिक जड़ में क्या

परिवर्तन दिखायी देता है?

ये सभी मूसला जड़ों की प्राथमिक जड़ के रूपान्तरण हैं। इन जड़ों के आकार को ध्यान से देखें। गाजर की जड़ें ऊपर की ओर मोटी तथा नीचे की ओर क्रमश: पतली होती हैं। इस रूप को शंकुरूप कहते हैं। मूली की जड़ ऊपर तथा नीचे दोनों ही ओर पतली हो जाती है। इसे तर्कुâरूप कहते हैं। शलजम की जड़ें घड़े जैसे होती हैं इसे कुम्भी रूप कहते हैं। (*चित्र*6.15)

मूली (तर्कुरूप) शलगम (कुंभीरूप) गाजर (शंकुरूप)

चित्र(6.15)मूसला जड़ का रूपान्तरण

इसी प्रकार डहेलिया और शकरकन्द की जड़ों को एकत्रित करें। इनकी जड़ों में क्या विशेषताएँ हैं?

डहेलिया और शकरकन्द की जड़ें भोजन एकत्र होने से फूलकर कन्द में बदल गयी हैं। डहेलिया की पुलकित एवं शकरकन्द की कंदिल जड़ें अपस्थानिक जड़ों के उदाहरण हैं।

मूली, गाजर, शलजम, शकरकन्द आदि की जड़ों को हम खाते हैं, इनकी पत्तियो द्वारा बनाया गया भोजन इनमें इकट्ठा होता है। पौधे स्वयं भी प्रतिकूल परिस्थितियों में उस संचित भोजन का उपयोग करते हैं।

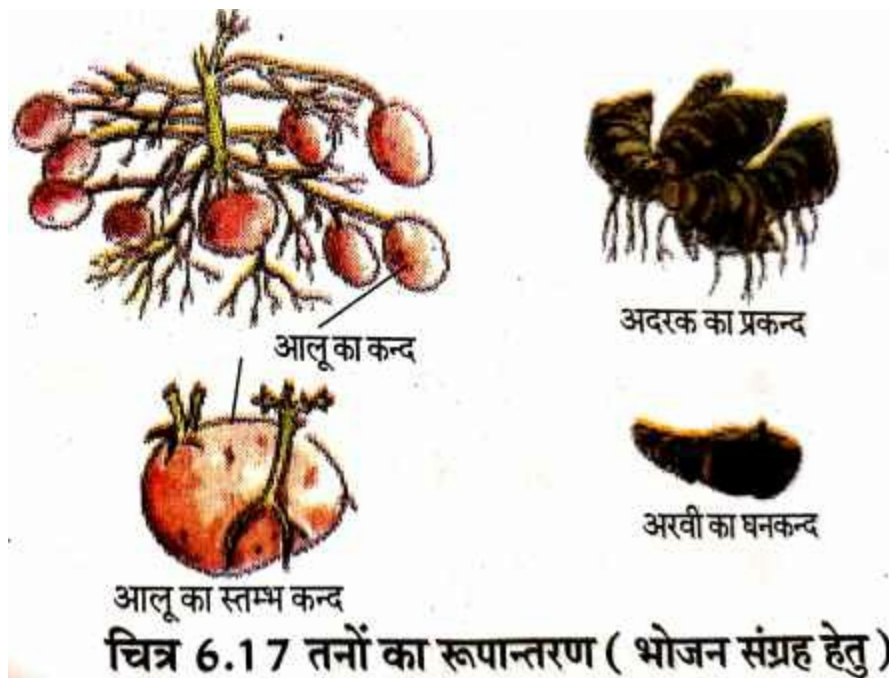
पुलकित जड़े

डहेलिया में पुलकित जड़े शकरकन्द (कन्दिल जड़े)

चित्र6.16 अपस्थानिक जड़ का रूपान्तरण

- ## भोजन संग्रह के लिए तनों में रूपान्तरण

आलू, अदरक, तथा अरबी को लेकर इनका निरीक्षण करें। क्या दिखायी देता है ? भोजन एकत्रीकरण के कारण आलू के भूमिगत तने के सिरे फूल जाते हैं। इसे स्तम्भ कन्द कहते हैं। इसी तरह अदरक, अरबी में भी भोजन एकत्रित होता हैं। ये सभी भूमिगत तनों के रूपान्तरण हैं।

चित्र 6.17 तनों का रूपान्तरण (भोजन संग्रह हेतु)

तने को सहारा देने के लिए रूपान्तरण

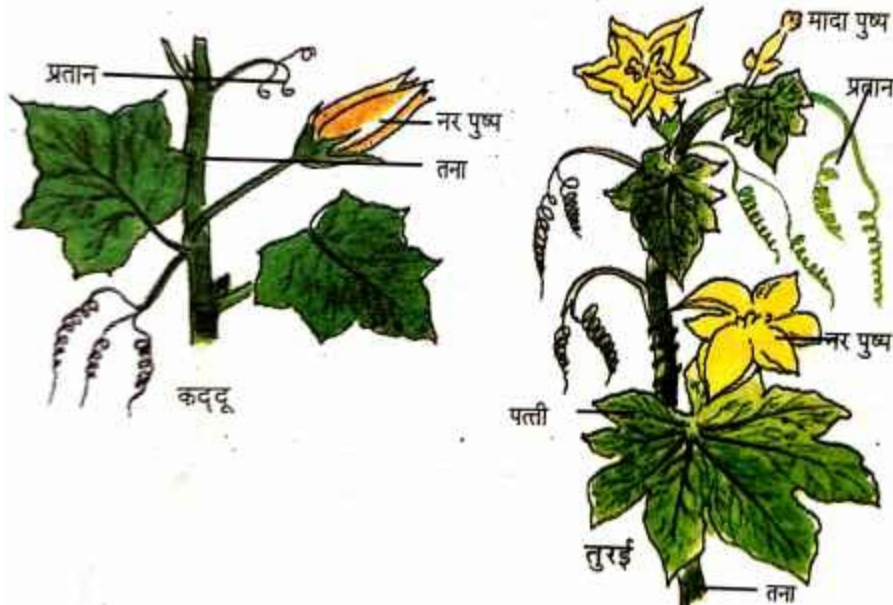
मक्का, गन्ना, बरगद, केवड़ा, बाँस आदि की जड़ें विशेष रूप से मजबूत तथा मोटी होकर तने को सहारा देती हैं। इन्हें सहारा देने वाली जड़ें कहते हैं। (*चित्र*6.18)

चित्र **6.18** *तने को सहारा देने वाली जड़ें*

- ## *आरोहण के लिए रूपान्तरण*

सभी पौधों के तने मजबूत नहीं होते हैं।

कुछ पौधे कमजोर तने वाले होते हैं। जैसे - कद्दू, तुरई, लौकी, आदि। अपनी अभ्यास पुस्तिका में कमजोर तने वाले पादपों की सूची बनायें।

*कमजोर तने से पतली-पतली धागे नुमा संरचनाएँ निकल आती हैं। इन्हें प्रतान कहते हैं। ये आधार के चारों ओर लिपट कर आरोहण में सहायता करती हैं जैसे - अंगूर, मटर, आदि।(चित्र*6.19)

चित्र*6.19 *पौधों में आरोहण के लिए रूपान्तरण

हमने सीखा

- *जीवों में पोषण, श्वसन, उत्सर्जन, वृद्धि, संवेदनशीलता, तथा प्रजनन आदि जैविक क्रियाएँ होती हैं।*
- *सजीवों में जैविक क्रियाएँ होती है जबकि निर्जीवों में जैविकक्रियाएँ नहीं होती।*
- *शरीर की संरचनात्मक तथाक्रियात्मक इकाई को कोशिका कहते हैं जिनमे सभी जैविक क्रियाएँ होती रहती हैं।*
- *कुछ जीव एककोशिक (जैसे अमीबा, यूग्लीना आदि) तथा कुछ जीव बहुकोशिक (जैसे केंचुआ, मनुष्य आदि) होते हैं।*
- *कशेरूकी जन्तुओं (जैसे - मेढक, गाय, मनुष्य आदि) में रीढ़ की हड्डी पायी जाती हैं किन्तु अकशेरूकी जन्तुओं (जैसे - केंचुआ, जोंक, मकड़ी आदि) में रीढ़*

की हड्डी नहीं पायी जाती है। पुष्पी पौधों (जैसे - आम, नीम, टमाटर आदि) में फूल लगते हैं, किन्तु अपुष्पी पौधों (कवक, शैवाल, मॉस आदि) में फूल नही लगते हैं।

- आकार के आधार पर पौधे शाक, झाड़ी तथा वृक्ष होते हैं।
- आयु के अनुसार पौधे एकवर्षीय, द्विवर्षीय तथा बहुवर्षीय होते हैं।
- पौधे का वायवीय भाग प्ररोह तंत्र तथा जमीन के अन्दर वाला भाग जड़ तन्त्र कहलाता है।
- पुष्प पौधों के आकर्षक अंग होते हैं जिसमें सामान्य तौर पर बाह्यदल, दल, पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर होते हैं।
- गाजर, मूली तथा शलजम की जड़ें भोजन संग्रह के कारण फूल जाती हैं। गाजर शंकुरूप, मूली तर्कुरूप तथा शलजम कुम्भीरूप के उदाहरण हैं।
- आलू, अदरक तथा अरबी भूमिगत तनों के रूपान्तरण है।
- प्रतान कमजोर तनों के आरोहण में सहायता करते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) एक कोशिकीय जीव है

(i) मनुष्य (ii) केंचुआ

(iii) यूग्लीना (iv) छिपकली

(ख) मेरूदण्ड पायी जाती है

(i) केंचुआ में (ii) जोंक में

(iii) तिलचट्टा में (iv) मछली में

(ग) अपुष्पी पौधे है -

(i) ***आम*** (ii) ***फर्न***

(iii) ***जामुन*** (iv) ***केला***

(घ) मूलरोम किसमें पाया जाता है ?

(i) ***तना में*** (ii) ***पत्ती में***

(iii) ***जड़ में*** (iv) ***पुष्प में***

2. *निम्नलिखित कथनों को पढ़कर उनके सामने सही के लिए सही का (√) तथा गलत के लिए गलत (X) का चिन्ह लगाइये -*

(क) ***पौधों को भोजन की आवश्यकता होती है।***

(ख) ***जन्तुओं में वृद्धि जीवन पर्यन्त होती है।***

(ग) ***अमीबा बहुकोशिकीय जीव है***

(घ) ***पैरामीशियम एक सूक्ष्म जीव है।***

(ङ) ***रन्ध्र गैसों के आदान-प्रदान में सहायक होते हैं।***

(च) ***गेहूँ तथा धान बहुवर्षीय पौधे हैं।***

(छ) ***खरगोश अकशेरुकी है।***

(ज) ***सूक्ष्म जीव हमें नग्गन आँखों से नहीं दिखाई देते हैं।***

3. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -*

(क) भोजन से हमें कार्य करने के लिए .... मिलती है।

(ख) सभी जन्तु तथा पौधे श्वसन कीक्रिया में .... गैस बाहर निकालते हैं।

(ग) कछुए का जीवनकाल लगभग .... वर्ष होता है।

(घ) लाजवन्ती का पौधा स्पर्श के प्रति .... है।

(ङ) अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने कीक्रिया को .... कहते हैं।

(च) पादप मिट्टी से .... की सहायता से जल एवं खनिज लवणों का अवशोषण करते हैं।

4. स्तम्भ `क' का स्तम्भ `ख' से मिलान कीजिए -

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. मेढक	अ. अण्डा देने वाले जन्तु
ख. स्तम्भ कन्द	ब. उभयचर
ग. अण्डयुज	स. कुम्भी रूप
घ. शलजम	द. आलू
ङ प्रजनन	य. हानिकारक पदार्थों का शरीर से बाहर निकलना
च. उत्सर्जन	र. धमाके को सुनकर चौंक जाना
छ. संवेदनशीलता	ल. अण्डे / बच्चे देना

5. मक्का, प्याज, सरसों तथा बैंगन में पायी जाने वाली जड़ों के नाम लिखिए।

6. *मूसला जड़ तंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।*

7. *किन्हीं तीन पौधों के नाम लिखिए जिनमें जड़, तना तथा पत्ती नहीं पायी जाती है।*

8. *किन्हीं दो बहुवर्षीय पौधों के नाम लिखिए।*

9. *शाक, झाड़ी तथा वृक्षों के पाँच-पाँच उदाहरण लिखिए।*

10. *शाकाहारी, मांसाहारी तथा सर्वाहारी जन्तुओं के पाँच-पाँच नाम लिखिए।*

प्रोजेक्ट कार्य

(*क*) *विभिन्न प्रकार के पौधों एवं जन्तुओं के चित्र एकत्रित कीजिये एवं अपने स्क्रैब बुक में चिपकाइये।*

(*ख*) *शैक्षिक भ्रमण करके अपने आस-पास पाये जाने वाले वस्तुओं की सूची बनाइये एवं उनमें सजीव एवं निर्जीव को छाँट कर अलग-अलग लिखिए।*

back

इकाई 7 जीवों में अनुकूलन

- सजीवों का वास स्थान
- सजीवों में अनुकूलन और रूपान्तरण (परिस्थिति के अनुसार)

7.1 सजीवों का वास स्थान

अपने पास के बाग / तालाब के समीप जाकर वहाँ पाये जाने वाले जन्तुओं और पौधों को देखिए। आप देखेंगे की कुछ जन्तु और पौधे स्थल पर पाये जाते हैं तथा कुछ जन्तु एवं पौधे जल में पाये जाते हैं। कोई जीव जिस स्थान पर रहता है वह स्थान उस जीव का वास स्थान होता है। क्या कोई जीव सभी प्रकार के वास स्थानो में रहता है?

वह स्थान जहाँ किसी जीवधारी को पर्याप्त भोजन, सुरक्षा, प्रजनन तथा सभी अनुकूल दशाएँ उपलब्ध होती हैं, उसे उसका वास स्थान कहते हैं। वातावरण में सजीवों का वास स्थान जल, स्थल, वायु तथा मरुस्थल होता है।

7.1तालाब एक वास स्थान

- *जल में रहने वाले जीवों को जलीय जीव कहते हैं। जैसे मछली, सिंघाड़ा, जलकुम्भी, कमल आदि।*
- *स्थल पर पाये जाने वाले जीवों को स्थलीय जीव कहते हैं। जैसे गाय, बकरी, बैल, कुत्ता, बिल्ली, नीम, आम, अमरूद, महुआ आदि। आप जानते हैं कि भूमि पर अनेक प्रकार के वास स्थान हैं, कहीं जंगल है तो कहीं पहाड़ हैं, कहीं हरे भरे मैदान हैं तो कहीं रेगिस्तान हैं। पौधे एवं जन्तु रेगिस्तान में भी पाये जाते हैं।*
- *रेगिस्तान में पाये जाने वाले जीवों को मरुस्थलीय जीव कहते हैं। ऊँट मरुस्थल में पाया जाने वाला जन्तु तथा बबूल व नागफनी मरूस्थल में पाये जाने वाले पौधे हैं।*
- *कुछ जीव ऐसे हैं जो जल तथा स्थल दोनों जगह पर रह सकते हैं उन्हें उभयचर कहते हैं।*

क्रियाकलाप 1

तालिका 7.1 *में दिये गये जन्तुओं तथा पौधों को उनके वास स्थान के आधार पर पहचान कर लिखिए।*

तालिका 7.1

क्र.सं.	जन्तुओं के नाम	वास-स्थान	पौधों के नाम	वास-स्थान
1	गाय	....	आम	....
2	बैल	....	नीम	....
3	मछली	....	जलकुम्भी	....
4	मेढक	....	सिंघाड़ा	....
5	ऊँट	....	नागफनी	....

सभी जीवों की शारीरिक संरचना इस प्रकार होती है जो उन्हें अपने वास-स्थान में आसानी से रहने योग्यय बना सके। जीवों की शारीरिक संरचना में अन्तर उनको वास स्थान में अनुकूलन प्रदान करता है। उदाहरण के लिए मछली का वास स्थान जल है। मछली का शरीर जलीय वास स्थान में रहने के लिए अनुकूलित होता है। दरअसल शल्कों से ढका हुआ नाव के आकार का शरीर, पख तथा गलफड़े मछली को जलीय जीवन हेतु अनुकूलन प्रदान करते हैं।

इसी प्रकार ऊँट के लम्बे पैर एवं मोटे गद्देदार तलुए रेत (मरुस्थल) में चलने और दौड़ने के लिए अनुकूलित होते हैं। पक्षियों के पंख हवा में उड़ने में सहायता करते हैं।

7.2 सजीवों में अनुकूलन एवं रूपान्तरण

सभी जीवधारी अपने निश्चित निवास क्षेत्रों में वास करते हैं। यदि इनके निवास में

परिवर्तन होता है तो इन्हें कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है और अधिक प्रतिकूल दशाएँ होने पर वे मर भी सकते हैं। जैसे - मछली को पानी से बाहर निकाल दें तो क्या होता है ? इसी प्रकार आम के पौध को तालाब में रोप दें तो क्या होगा? क्या आपने कभी ऐसा सोचा कि जल के बाहर आते ही मछली क्यों छटपटाने लगती है, और आम का पौधा पानी में क्यों सड़ जाता है?

दरअसल मछली जल में घुली ऑक्सीजन को गिल (क्लोमों) द्वारा ग्रहण करती है। जल से बाहर निकालने पर वह सांस नहीं ले पाती है और मर जाती है। इसी प्रकार यदि आम के पौधे को पानी में रोप दिया जाता है तो आम की जड़े श्वसनक्रिया नही कर पाती हैं और पौधा समाप्त हो जाता है।

प्रत्येक जीवधारी को किसी निवास स्थान पर रहने के लिए उपयुक्त दशाएँ आवश्यक होती हैं। इन्हीं उपयुक्त दशाओं के अनुसार जीवधारियों में अपने को ढालने की क्षमता का विकास होता है जिसे अनुकूलन कहते हैं।

वातावरण के आधार पर जन्तु तथा पेड़-पौधों को जलीय, स्थलीय, उभयचर अथवा वायवीय भागों में बाँटा जाता है।

क्रियाकलाप 2

अपनी अभ्यास पुस्तिका में निम्नलिखित तालिका-7.2 बनाकर कुछ जलीय, स्थलीय, मरुस्थलीय तथा उभयचर जीवों तथा पौधों की सूची तैयार कीजिए।

तालिका 7.2 विभिन्न वातावरण में पाये जाने वाले जन्तु एवं पौधे

क्र0	जलीय		स्थलीय		मरुस्थलीय		उभयचर जन्तु
	जन्तु	पौधे	जन्तु	पौधे	जन्तु	पौधे	
1.							
2.							
3.							

उपर्युक्त तालिका से आपने सीखा कि विभिन्न प्रकार की वनस्पतियाँ अलग-अलग वातावरण में उगती हैं। जैसे- नीम, गेहूँ तथा चना आदि स्थलीय वातावरण में जबकि कुमुदिनी,जलकुम्भी तथा कमल आदि जलीय वातावरण में उगते हैं। इसी प्रकार शेर व हिरन वन में तो मछलियाँ जल में निवास करती हैं। क्äया नागफनी को जलीय वातावरण तथा कुमुदिनी को स्थलीय वातावरण में उगाया जा सकता है? मछली जल में ही क्यों जीवित रहती है? जन्तुओं में अथवा पौधों में जल में अथवा स्थल पर रहने के लिए कुछ विशेष अनुकूलित लक्षण पाये जाते हैं।

आकृति, आकार, रंग-रूप, संरचना तथा आवास सम्बन्धी लक्षणों में ऐसा परिवर्तन जो सजीव को विशेष पर्यावरण में सफलतापूर्वक जीवित रहने में सहायक होता है, अनुकूलन कहलाता है।

जन्तुओं तथा पौधों में जलीय, स्थलीय तथा वायवीय अनुकूलन की विशेषताएं निम्नवत् हैं-

- ***जलीय अनुकूलन***

आपने देखा होगा कि धान को रोपते समय तथा अधिक देर तक कपड़ा धोते समय हमारे हाथ तथा पैर की त्वचा (चमड़ी) सिकुड़ जाती है। क्या इसी तरह जलीय जन्तु मेढ़क, मछली की त्वचा में भी होता है? नहीं।

हमारे हाथ तथा पैर की त्वचा इसलिए सिकुड़ जाती है क्योंकि हमारा शरीर पानी मे रहने के लिए अनुकूलित नहीं

होता है परन्तु जलीय जीवधारियों का शरीर पानी में रहने के लिए अनुकूलित होता

है। अनुकूलन जीवधारियों के शरीर में रचनात्मक विशेषताओं के कारण होता है। जलीय वातावरण में रहने के लिए शरीर को सुरक्षा की आवश्यकता होती है।

जलीय जन्तु मछली के शरीर पर जलरोधी शल्क पाये जाते हैं,इनमें श्वसन के लिए विशेष रचनाएँ जैसे क्लोम (गिल) होते हैं, तैरने के लिए इनका शरीर धारा रेखित तथा चपटे पख वाला होता है। गर्दन का अभाव होता है तथा आँखों पर निमेषक पटल होती हैं। ये

चित्र 7.2 जलीय जन्तु

सभी लक्षण मछली के जल में तैरने, भोजन की तलाश तथा श्वसन के प्रति अनुकूलन हैं। इसी प्रकार अन्य जलीय जन्तुओं में भी अनेक विशेषताएँ पायी जाती हैं जिनके कारण ही वे जल में निवास कर पाते हैं।

मेढक के पश्चपाद के पादजाल जल में तैरने में तथा लंबी मांसपेशियाँ भूमि परकूदने में सहायता करते हैं। इसके अतिरिक्त यह जल में त्वचा द्वारा तथा स्थल पर फेफड़े द्वारा श्वसन करता है।

इसी प्रकार जलीय पौधों में भी अनुकूलन होता है। इन पौधों का शरीर कोमल तथा कमजोर होता है। क्योंकि इन पौधों के शरीर के सभी भागों में मृदु ऊतक अधिकता में होता है और काष्ठीय ऊतक अत्यन्त अल्प मात्रा में होता है। पत्तियाँ पतली, कटी-फटी अथवा तैरने की अवस्था में होती हैं। पत्तियों में प्राय: रन्ध्रों का अभाव होता है। इन पौधों में जड़-तन्त्र अल्प विकसित होता है। तना, पर्णवृन्त तथा पत्तियों में अधिक वायुकोष होते हैं अत: जलीय पौधे स्पंजी व हल्के हो जाते हैं। जैसे -जलकुम्भी।

जलीय पौधों के सभी भागों पर जलरोधी मोम या उपचर्म (Cuticle) *की पर्त पायी जाती है जो इनको पानी में सड़ने से बचाती है। इन्हीं लक्षणों के कारण ये पौधे जलीय वातावरण में सफलता पूर्वक जीवन यापन करने में सक्षम होते हैं। जैसे- सिंघाड़ा, वैलिसनेरिया, हाइड्रिला तथा कुमुदिनी आदि* । (*चित्र* 7.3)

सिंघाड़ा   वैलिसनेरिया   हाइड्रिला

चित्र 7.3 जलीय पौधे

- ***स्थलीय अनुकूलन***

स्थलीय जन्तु जैसे बिल्ली, कुत्ता, सियार, शेर, भेड़, बकरी, गाय तथा स्थलीय पौधे जैसे नीम, आम, अमरूद, महुआ, बबूल आदि में भी वातावरण के अनुसार अनुकूलन होता है।

स्थलीय जन्तु जैसे बिल्ली, कुत्ता, सियार, शेर, भेड़, बकरी, गाय में प्रचलन के लिए चार पाद होते हैं। इनमें सांस लेने हेतु विकसित श्वसन तन्त्र होता है। नीम, आम, बबूल तथा अमरूद स्थलीय वृक्ष हैं। अधिक जल में ये सूख जाते हैं। इनका तना मजबूत व पत्तियाँ चमकीली और चौड़ी होती हैं। इनमें रन्ध्रों द्वारा गैसीय आदान प्रदान होता है। जड़ तन्त्र अधिक विकसित होता है।

जैसा कि आप जानते हैं कि मरुस्थल में रहने वाले जन्तुओं को विशेष परिस्थितियो का सामना करना पड़ता है - जैसे पानी की कमी, तेज धूप तथा गरम बालू पर

चलना।

उपर्युक्त परिस्थितियों के समाधान हेतु रुस्थलीय जन्तुओं में जल संचय, खुरदरी त्वचा, अधिक बाल, लम्बे पैर तथा गद्देदार तलवे रेगिस्तान में दौड़ने के लिये अनुकूलित होते हैं। जैसे -ऊँट।

इसी प्रकार मरुस्थल में उगने वाले पेड़-पौधों को भी विपरीत परिस्थितियों का सामना करना पड़ता है। ये भी पानी की कमी, सूर्य का तेज प्रकाश तथा दिन के समय उच्च तापमान को सहन करते हैं।

चित्र 7.4 मरुस्थल जन्तु

मरुस्थलीय पादपों में अनुकूलन हेतु निम्नलिखित विशेषताएं होती हैं -

सतावर

घीक्वार

चित्र 7.4 मरुस्थल पादप

- *तना मांसल, चपटा, हरा एवं स्पंजी हो जाता है जो भोजन बनाने के साथ जल संचित करने का भी कार्य करता है। जैसे - नागफनी*
- *जड़ तन्त्र अत्यधिक फैला हुआ और भूमि में जल प्राप्त करने के लिए अधिक गहराई में जाता है।*
- *वाष्पोत्सर्जन कीक्रिया कम करने के लिए पत्तियाँ, मांसल या काँटों या शल्को के रूप में पायी जाती हैं। जैसे - नागफनी, घीक्वार, सतावर, भड़भण्डा आदि।*
- *पत्तियों में रन्ध्र गड्ढों में धंसे रहते हैं, जिससे वाष्पोत्सर्जन कम होता है। जैसे - कनेर।*

कीट तथा पक्षी हवा में उड़ते हैं। इन जन्तुओं में उड़ने हेतु शरीर में अनेक प्रकार से अनुकूलन होते हैं। आइए जाने-

वायवीय अनुकूलन

अपने परिवेश में उड़ने वाले पक्षियों को ध्यान से देखें। क्या आप जानते हैं ये कैसे उड़ते हैं? इनके उड़ने की गतिविधियों का सूक्ष्म अवलोकन करें। आप देखते हैं कि -

(अ) ये उड़ने के पूर्व शरीर फुलाकर पंख फैलाते हैं। (ब) ये निश्चित दिशा में ऊपर, दायें अथवा बायें उड़ान भरते हैं।

इसी प्रकार कीटों में भी उड़ने की प्रक्रिया होती है। आइये जाने कि इनका शरीर उड़ने के लिए किस प्रकार अनुकूलित होता है।

(अ) कीटों में उड़ने हेतु अनुकूलन

आप कीटों को ध्यान से देखें इनका शरीर छोटा होता है और इनका शरीर अन्य अकशेरुकीय जन्तु जैसे केचुआ, घोंघा की तुलना में हल्का भी होता है। जब ये उड़ते हैं

तो दो जोड़ी पंख फैला लेते हैं। इनके शरीर में श्वासरन्ध्र होते हैं जिनसे शरीर में हवा भरती और निकलती है। इसी कारण इनका शरीर हल्का हो जाता है। जैसे - तितली, मधुमक्खी, घरेलू मक्खी आदि।

(ब) पक्षियों में उड़ने हेतु अनुकूलन

पक्षियों का शरीर वायवीय वातावरण के अनूकूल होता है। इनके शरीर का आकार नौकाकार तथा धारा रेखित होता है। क्या आप जानते हैं कि इनके अग्रपाद ही पंखो में रूपान्तरित होते हैं जो उड़ने में सहायक हैं। इनकी अस्थियाँ खोखली एवं वायु से भरी होती हैं जिससे इनका शरीर हल्का हो जाता है। फैफड़ों से जुड़े वायुकोषों में हवा भर जाती है जो उड़ते समय शरीर को हल्का रखते हैं। इस तरह का विशेष रूपान्तरण केवल पक्षियों में होता है। जैसे - तोता, कबूतर, गौरैया आदि।

इससे स्पष्ट हो गया होगा कि कीटों और पक्षियों में उड़ने के लिए विशेष अनुकूलन होता है।

आपने डायनासोर के बारे में सुना होगा। ये लाखों वर्ष पहले पृथ्वी पर पाये जाते थे परन्तु आज नहीं पाये जाते हैं। ऐसे ही कई जीवों की प्रजातियाँ विलुप्त हो चुकी हैं। कई नई प्रजातियों का उद्भव भी हुआ है। विलुप्तीकरण एवं उद्भव प्रक्रिया में वातावरण में होने वाले परिवर्तन तथा उसके लिए अनुकूलन का विशेष महत्व है।

हमने सीखा

- *वह स्थान जहाँ पर किसी जीवधारी को पर्याप्त भोजन, सुरक्षा, प्रजनन तथा सभी अनुकूल दशाएँ उपलब्ध होती हैं, उसे उसका वास स्थान कहते हैं।*
- *जल में रहने वाले जीवों को जलीय जीव, स्थल पर रहने वाले जीवों को स्थलीय जीव कहते हैं। जो जीव जल तथा स्थल दोनों स्थानों पर पाये जाते है उभयचर कहलाते हैं।*

- आकृति, आकार, रंग-रूप, संरचना तथा आवास सम्बन्धी लक्षणों में ऐसा परिवर्तन जो जीवों को विशेष पर्यावरण में सफलतापूर्वक जीवित रहने में सहायक होता है, अनुकूलन कहलाता है।
- मछली के शरीर परविस्थित जलरोधी शल्क, जल क्लोम, धारा रेखित शरीर जलीय जीवन के अनुकूलन है।
- ऊँट में जल संचय की क्षमता, खुरदरी त्वचा, लम्बे पैर, गद्देदार तलुए रेगिस्तान के लिए अनुकूलित होते हैं।
- पक्षियों में अग्रपाद का पंख में रूपान्तरण, खोखली हड्डियाँ तथा वायुकोष उड़ने में सहायता करते हैं।

अभ्यास

1. सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए

क. मेढ़क रहता है -

(i) स्थल पर (ii) जल में

(iii) जल तथा स्थल दोनों जगह (iv) वायु में

ख. मछली साँस लेती है -

(i) गिल्स द्वारा (ii) फैफड़े द्वारा

(iii) त्वचा द्वारा (iv) पंखों द्वारा

ग. ऊँट केकूबड़ में संचित होता है

(i) वसा (ii) कार्बोहाइड्रेट

(iii) प्रोटीन (iv) खनिज लवण

घ. नागफनी का पौधा है -

(i) जलीय (ii) मरुस्थलीय

(iii) उपरिरोही (iv) आरोही

ङ. जलीय वातावरण में पाये जाने वाला पौधा है -

(i) मटर (ii) सिंघाड़ा

(iii) आलू (iv) मक्का

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

क. मेढक पानी में श्वसन .... द्वारा करता है।

ख. नागफनी एक .... वातावरण का पौधा है।

ग. अल्प विकसित जड़ें तथा वायुमृदूतक .... पौधों में पाया जाता है।

घ. आलू एक भूमिगत ....है।

ङ. पक्षियों की हड्डियाँ .... होती हैं।

3. सही कथन के आगे सही (√) तथा गलत कथन के आगे गलत (X) का चिह्न लगाएं -

क. मरुस्थलीय पौधे कोमल तथा कमजोर तने वाले होते हैं।

ख. पक्षियों की हड्डी खोखली तथा वायु से भरी होती है।

ग. मरुद्भिद पौधों में जड़ें अल्प विकसित होती हैं।

घ. शरीर पर घने तथा लम्बे बाल और त्वचा के नीचे वसा की मोटी परत ठण्डे प्रदेशों में रहने वाले जन्तुओं में वातावरण से अनुकूलन करने में सहायक होता है।

4. *सही जोड़ों का मिलान कीजिए*

स्तम्भ (क)	*स्तम्भ (ख)*
क. वायुकोष	*अ. मछली*
ख. शल्क	*ब. पाद जाल*
ग. मेढ़क	*स. पक्षी*
घ. उपचर्म	*द. पंख*
ङ. चिड़िया	*य. जलकुम्भी*

5. *अनुकूलन किसे कहते हैं। मरुस्थलीय जीवों में अनुकूलन को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।*

6. *जलीय जीवों में अनुकूलन की विशेषताओं को संक्षेप में लिखिए।*

7. *उभयचर जीवों में अनुकूलन को संक्षेप में उदाहरण सहित बताइए।*

8. *वायुवीय जन्तुओं में अनुकूलन का संक्षेप में वर्णन कीजिए।*

9. *मदार किस वातावरण में उगने वाला पौधा है?*

10. *किन्हीं दो उभयचर जन्तुओं के नाम लिखिए।*

11. *जलीय अनुकूलन में पख की भूमिका बताइये।*

12. *अपने आस-पास भ्रमण करके जलीय, स्थलीय व वायवीय पक्षियों एवं पौधों के नाम लिखिए।*

13. *मरुस्थलीय अनुकूलन के लिए ऊँट में किस प्रकार की विशेषताएँ पायी जाती हैं?*

14. *पक्षियों में उड़ने के लिए अनुकूलन किन विशेषताओं के कारण होता है?*

प्रोजेक्ट कार्य

वास स्थान के आधार पर जीवों की सूची तैयार कीजिए तथा उनके चित्रों को अपने अभ्यास पुस्तिका में चिपकाइये।

back

8 जन्तु की संरचना व कार्य

- जन्तुओं की बाह्य संरचना का सामान्य परिचय
- जन्तुओं के विभिन्न अंगों के कार्य, ज्ञानेन्द्रियाँ
- मानव तथा कुछ अन्य जन्तुओं के कंकाल तन्त्र

  (संधियाँ, उपास्थि) तथा उनके कार्य

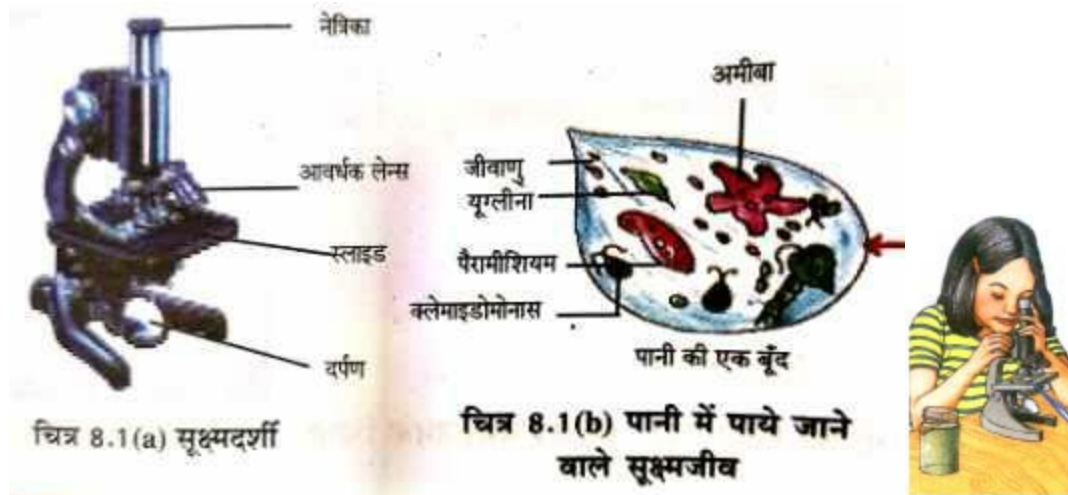
- जन्तुओं में गति

अपने आस-पास (बाग/नदी/तालाब/जंगल/मैदान/चिड़ियाघर आदि) में भ्रमण करने पर विभिन्न प्रकार के जन्तुओं जैसे मेढ़क, केचुआ, तिलचट्टा, घोंघा, सर्प, मछली, गिलहरी, हाथी आदि को आप ने देखा होगा। देखने में लगता है कि हाथी स्थल पर पाये जाने वाला सबसे बड़ा जन्तु है। क्या हाथी से भी बड़ा कोई जन्तु किसी अन्य स्थान पर पाया जाता है ? दरअसल, समुद्र में पाये जाने वाला ब्लू ह्वेल सबसे बड़ा जन्तु है।

किसी चींटी अथवा अनाज में पाये जाने वाले घुन को देखें। ये हमारी आँखों से दिखाई देने वाले सम्भवत: सबसे छोटे जीव है। क्या इनसे भी छोटे जीव होते हैं?

8.1 विभिन्न आकार के जन्तु

किसी तालाब या पोखरे से पानी लायें। इसकी एक बूँद को स्लाइड पर रखकर

सामान्य आँखों से देखें। क्या दिखाई पड़ता है? अब इसे सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखें। आप देखेंगे कि जल की बूँद में कई प्रकार के छोटे-छोटे जीव उपस्थित हैं। इन जीवों को सूक्ष्मजीव कहते हैं। उदाहरण - जीवाणु, यू(i)लीना, अमीबा, पैरामीशियम, क्लेमाइडोमोनास आदि। ये जीव एककोशिक होते हैं।

चित्र 8.1(म्) सूक्ष्मदर्शी द्वारा सूक्ष्मजीवों को देखना

जीव विज्ञान के विविध क्षेत्रों में सूक्ष्म संरचनाओं के अध्ययन के लिए हम सूक्ष्मदशी के प्रयोग की बात बार-बार करेंगे। चित्र 8.1(a) को ध्यान से देखें आप सूक्ष्मदर्शी के प्रत्येक अंग के बारे में अपने शिक्षक से जानकारी प्राप्त कीजिए। जिस सूक्ष्म संरचना का अध्ययन करना है उसकी विशेष विधि द्वारा स्लाइड तैयार की जाती है। तैयार स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के मंच पर रखकर नेत्रिका द्वारा देखा जाता है। इस यंत्र के द्वारा वस्तु लगभग 200 गुना तक बड़ी देखी जा सकती है। स्लाइड तैयार करने के लिए काँच की प्लेन स्लाइड, कवर स्लिप, वाच ग्लास, अभिरंजक, ब्रश, कैंची, सूई, चिमटी, आदि का प्रयोग करते हैं। सूक्ष्मदर्शी की कार्यविधि के बारे में विस्तार से आप उच्च कक्षाओं में अध्ययन करेंगे।

चित्र 8.2 का अवलोकन करें और जीवों के आकार के बारे में अपना निष्कर्ष निकाले। आप देखेंगे और पायेंगे कि जीवधारी भिन्न-भिन्न आकार के होते हैं। इनमें से कुछ में कशेरूक दण्ड नहीं पाया जाता है, इन्हें अकशेरूकी और कुछ में कशेरूक दण्ड

पाया जाता है इन्हें कशेरूकी प्राणी कहते हैं। कशेरूकी प्राणियों में मनुष्य सर्वोच्च प्राणी माना जाता है। मनुष्य की आँख, कान, नाक, हाथ, पाँव आदि अलग-अलग अंग हैं, जिनके अलग-अलग कार्य हैं। इनका हम आगे अध्ययन करेंगे।

चित्र 8.2 - विभिन्न आकार के जन्तु

क्रियाकलाप 1

चित्र 8.2 *में दर्शाये गये जन्तुओं को देखकर निम्नलिखित तालिका* 8.1 *में उनके आकार के बारे में लिखिये।*

तालिका 8.1

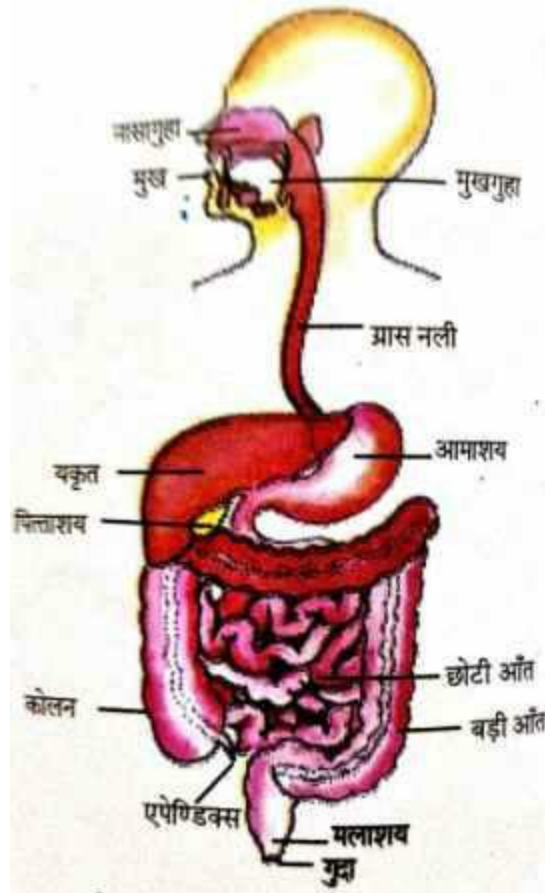
क्र.	जीवधारी	आकार
1	अमीबा अनियमित	....
2	तारामीन	....
3	केचुआ	....
4	मछली	....

8.2 जन्तुओं के विभिन्न अंग एवं उनके कार्य

पाचन अंग

कक्षा में अध्यापक ने मीना से पूछा कि आज शानू क्यों नहीं आया ? मीना ने कहा कि आज उसके पेट में दर्द है इसलिए वह नहीं आया है। मीना को जिज्ञासा हुई कि आखिर शानू के पेट में दर्द का क्या कारण हो सकता है, क्या उसने भोजन नही किया था या कुछ ज्यादा खा लिया ? उसने अपने अध्यापक से पूछा कि भोजन की हमें रोज-रोज आवश्यकता क्यों होती है ? अध्यापक ने मीना को बताया कि शरीर की वृद्धि एवं ऊर्जा के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। अब प्रश्न यह उठता है कि क्या भोजन शरीर की कोशिकाओं में सीधे पहुँचकर ऊर्जा उत्पन्न कर सकता है ? ऐसा नहीं हो सकता क्योंकि भोजन का घुलनशील रूप में बदलना, कोशिकाओं तक प हुँचने के लिए आवश्यक है। हमारे भोजन में प्रोटीन, वसा, मण्ड, विटामिन एवं लवण होते हैं और इनमें से प्रोटीन, मण्ड तथा वसा पानी में अघुलनशील होते हैं। इन अघुलनशील भोज्य पदार्थों को सरल तथा घुलनशील अवस्था में बदलने कीक्रिया को पाचन कहते हैं। मनुष्य में यहक्रिया निम्नलिखित अंगों द्वारा सम्पन्न होती है (चित्र 8.3)।

1ृ मुखगुहा 2. भोजन नली (ग्रासनली) 3. आमाशय 4. छोटी आंत 5. बड़ी आंत6.

मलाशय एवं गुदा

चित्र 8.3 *मनुष्य के पाचन अंग*

यह सभी पाचन अंग कहलाते हैं। इनसे सम्बन्धित दो पाचन ग्रन्थियाँ भी होती हैं -

1. *यकृत - यह मनुष्य के शरीर की सबसे बड़ी ग्रन्थि है। यह चाकलेट या गहरे भूरे रंग की होती है। ये पित्त रस का निर्माण करती है।*

2. *अग्नाशय - अग्नाशय हल्के गुलाबी रंग की ग्रन्थि है। यह अग्नाशयी रस का स्राव करती है।*

पाचन अंग और पाचक ग्रन्थियां मिलकर पाचन तंत्र बनाती हैं। इन पाचन ग्रन्थियो से पाचक रस स्रावित होते हैं। ये पाचक रस रासायनिकक्रिया द्वारा भोजन में

उपस्थित प्रोटीन, मण्ड तथा वसा को सरल तथा घुलनशील अवस्था में परिवर्तित करते हैं।

ये सरल पदार्थ आहार नाल में कोशिकाओं द्वारा अवशोषित हो जाते हैं। यदि हम आवश्यकता से अधिक भोजन ले लेते हैं तब इन पाचन ग्रन्थियों से पाचक रस का स्राव भी प्रभावित होता है। जिससे भोजन ठीक से नहीं पचता और हमारे पेट में दर्द होने लगता है। अध्यापक की यह बात मीना की समझ में आ जाती है।

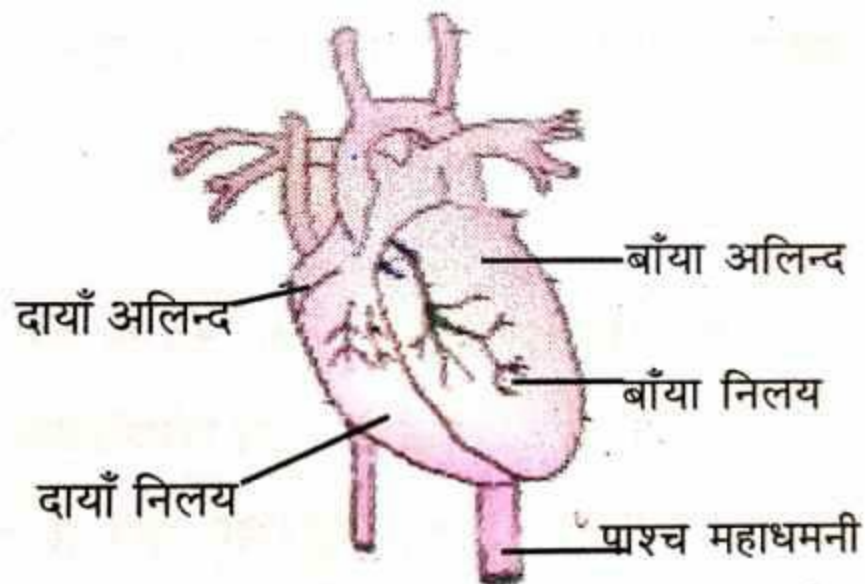
एक कोशिक संरचना वाले सूक्ष्मजीव जैसे अमीबा ,पैरामीशियम, में भोजन का पाचन कोशिका में होता है। केचुआ, तिलचट्टा आदि जन्तुओं में आहार नाल तो होती है परन्तु आहार नाल के सभी भाग नहीं होते हैं। मछली, मेढ़क, छिपकली, पक्षी तथा सभी स्तनधारी जन्तुओं में पूर्ण विकसित आहार नाल होती है।

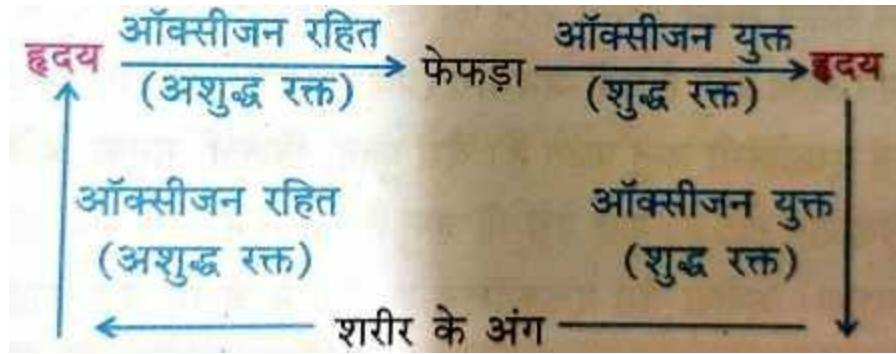
श्वसन अंग

इस बात से आप सभी परिचित हैं कि बिना श्वसन के कोई भी प्राणी जीवित नहीं रह सकता है। ऑक्सीजन युक्त वायु को अन्दर खींचना और कार्बन डाइऑक्साइड से युक्त वायु को बाहर निकालना श्वसन है। ऑक्सीजनयुक्त वायु को अन्दर लेना अन्तः श्वसन (निश्वसन) तथा कार्बन डाइऑक्साइड युक्त वायु को बाहर निकालना उच्छ्वसन (निःश्वसन) कहलाता है। यह एक सतत् प्रक्रिया है जो प्रत्येक जीव में जीवन पर्यन्त चलती रहती है। जन्तुओं में श्वसनक्रिया विभिन्न अंगों द्वारा होती है जैसे मछलियों में श्वसनक्रिया क्लोम (गिल) के द्वारा होती है। कीट पतंगों, तिलचट्टा, मक्खी, तितली आदि में वायु नलिकाओं द्वारा, पक्षियों में फैफड़ों से सम्बन्धित वायुकोषो द्वारा तथा स्तनधारियों जैसे मनुष्य में फैफड़ों द्वारा श्वसन होता है। नासिका, नासा मार्ग, ग्रसनी, कण्ठ, श्वासनली, श्वासनलिकाएँ तथा फैफड़ों को सम्मिलित रूप से श्वसन तंत्र कहा जाता हैं।

हृदय

मनुष्य का हृदय लाल रंग का और लगभग मुट्ठी के आकार का होता है। यह हमारे शरीर के वक्ष भाग में बाँयी तरफ झुकाव लिए स्थित होता है। यह बिना रूके जीवनभर एक निश्चित लय में धड़कता रहता है। हृदय में मुख्य दो कक्ष होते हैं - अलिन्द तथा निलय ।

मनुष्य में अलिन्द तथा निलय दोनों लम्बाई में एक पट द्वारा दो-दो कक्षों में बँट जाते हैं। इस प्रकार मनुष्य के हृदय में कुल चार कक्ष (*बायाँ अलिन्द*, *बायाँ निलय तथा दायाँ अलिन्द*, *दायाँ निलय*) होते हैं (*चित्र* 8.4)। *हृदय में रक्त शरीर के विभिन्न भागों से नलिकाओं द्वारा आता है तथा हृदय से नलिकाओं द्वारा शरीर के विभिन्न भागों में पुन: पहुँचता है।*

चित्र 8.4 मनुष्य के हृदय की रचना

हृदय का प्रमुख कार्य बिना थके जीवन भर शरीर के विभिन्न भागों को रुधिर पम्प करना है।

कुछ और जानें

- *एक वयस्क स्वस्थ व्यक्ति का हृदय एक मिनट में 72 बार धड़कता है।*
- *एक वर्ष से कम आयु के बच्चों में हृदय की धड़कन 100 बार प्रति मिनट होती है।*
- *आयु के बढ़ने के साथ हृदय की धड़कन धीमी होती जाती है।*
- *हृदय की धड़कन तापमान, क्रोध, डर एवं मानसिक चिन्ता से बढ़ जाती है।*

वृक्क

आप जानते हैं कि कोशिकाओं में अपशिष्ट पदार्थ बनते हैं। अधिकांशत: ये पदार्थ विषाक्त होते हैं, जैसे - कार्बन डाइऑक्साइड गैस, जो श्वसन में बाहर निकाली जाती है। इसी प्रकार कुछ अपशिष्ट पदार्थ द्रव के रूप में निकलते हैं। इसे बाहर निकालने का कार्य विशेष अंगों द्वारा किया जाता है जिन्हें उत्सर्जी अंग कहते हैं। मनुष्य में दो वृक्क सेम के बीज के आकार होते हैं। वृक्क में रक्त छनता है। जिससे ये रक्त से यूरिया निकालकर मूत्रवाहिनी व मूत्राशय की सहायता से मूत्र के रूप में शरीर से बाहर निकालने का कार्य करता है। मनुष्य में वृक्क, मूत्रवाहिनियाँ, मूत्राशय और मूत्रमार्ग उत्सर्जी अंग है। इन अंगों से मिलकर उत्सर्जन तंत्र का निर्माण होता है। (*चित्र* 8.5)

क्या आप जानते हैं अमीबा, स्पंज, हाइड्रा तथा केचुए में उत्सजन कैसे सम्पन्न होता है

? ***अपने***f8.5 ***शिक्षक से चर्चा करें।***

कुछ और भी जानें

- ***वयस्क एवं स्वस्थ मनुष्य के एक गुर्दे का भार लगभग*** 150 ***ग्राम होता है।***
- ***एक वयस्क व्यक्ति सामान्यत:*** 24 ***घंटों में*** 1 ***से*** 1.8 ***लीटर मूत्र बाहर निकालता है। जिसमें*** 95% ***जल***, 2.5% ***यूरिया और*** 2.5% ***अन्य अपशिष्ट पदार्थ होते हैं।***
- ***वृक्क के निष्क्रिय हो जाने पर कृत्रिम वृक्क द्वारा रक्त को नियमित रूप से छानकर उसमें से अपशिष्ट पदार्थों को निकाला जाता है और इस क्रिया को डायलिसिस कहते हैं।***

जनन अंग

प्रत्येक जीवधारी में अपने समान संतान उत्पन्न करने की क्षमता होती है। जीवधारी के इस लक्षण को प्रजनन कहते हैं। जिन अंगों की सहायता से प्रजननक्रिया होती है उन्हें जननांग (प्रजनन अंग) कहते हैं। कुछ जन्तु में नर एवं मादा जनन अंग अलग-अलग पाये जाते हैं, इन्हें एकलिंगी जन्तु कहते हैं। जैसे कुत्ता, बिल्ली, मनुष्य आदि। मनुष्य में मुख्य नर जनन अंग वृषण और मादा जनन अंग अण्डाशय होते हैं। कुछ ऐसे भी जन्तु हैं जिसमें नर एवं मादा जननांग एक ही जन्तु में होते हैं उन्हें द्विलिंगी जन्तु कहते हैं जैसे केचुआ। अमीबा जैसे एककोशिक जन्तुओं में अलग से प्रजनन अंग नहीं होता है।

मस्तिष्क एवं नाड़ियाँ (तंत्रिका)

अचानक धमाका होने पर हमारे अन्दर क्या प्रतिक्रियाएँ होती हैं ? हम चौंक उठते है । गर्म वस्तु अचानक छू जाने पर क्या होता है? हम अपना हाथ तुरन्त हटा लेते हैं । ये सभीक्रियाएँ अपने आप होती हैं । इन पर हमारी इच्छा का कोई प्रभाव नहीं होता है । येक्रियाएँ अनैच्छिकक्रियाएँ कहलाती हैं । अधिकतर कार्यों को हम दिमाग से सोच समझ कर अपनी इच्छानुसार करते हैं, जैसे - पढ़ना,खेलना, बात करना। ये सभीक्रियाऐं ऐच्छिकक्रियाएँ कहलाती हैं।

शरीर में घटित होने वाली समस्तक्रियाओं के नियमन और नियंत्रण के लिये तंत्रिका तंत्र पाया जाता है। मनुष्य के तंत्रिका तंत्र में तीन मुख्य भाग होते हैं -

1. *मस्तिष्क* 2. *रीढ़ रज्जु* 3. *तंत्रिकाएँ*

मस्तिष्क, रीढ़ रज्जु तथा तंत्रिकाएँ सभी एक विशेष प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बनी होती हैं । इन कोशिकाओं को तंत्रिका कोशिका कहते हैं। तंत्रिका कोशिकाओं की लम्बाई 1 *मीटर तक हो सकती है। ये एक छोर से उद्दीपनों को ग्रहण करती हैं और दूसरे छोर पर संदेशों को भेजती हैं।*

सूक्ष्म जन्तुओं में जैसे अमीबा तथा स्पंजों के शरीर में कोई तंत्रिका तंत्र नहीं होता है परन्तु समस्त शरीर द्वारा संवेदना ग्रहण की जाती है।हाइड्रा, एस्केरिस, केचुआ आदि जन्तुओं में तंत्रिका तंत्र पाया जाता है। परन्तु समस्त कशेरुकी प्राणियों की भांति तंत्रिका तंत्र पूर्ण विकसित नहीं होता है।

8.3 ज्ञानेन्द्रियाँ

सर्दी में हमें ठंड लगती है तथा गर्मी में हमें गर्मी लगती है। हम स्वाद एवं गंध को भी पहचानते हैं। हम रंगों में भी विभेद कर सकते हैं। इन सबका ज्ञान शरीर के किस भाग द्वारा होता है ? आइये हम पता लगायें।

इन परिवर्तनों का अनुभव विशेष अंगों के द्वारा होता है। इन्हें संवेदी अंग या

ज्ञानेन्द्रियाँ कहते हैं। हमारे शरीर में कान, आँख, नाक, जीभ तथा त्वचा पाँच ज्ञानेन्द्रियाँ हैं।

क्रियाकलाप 2

ज्ञानेन्द्रियों कान, आँख, नाक, जीभ तथा त्वचा से ग्राह्य संवेदनाओं को अपनी उत्तर पुस्तिका में तालिकाबद्ध कीजिए।

कान

कान को श्रवणेन्द्रिय कहा जाता है। कान सुनने तथा शरीर का संतुलन बनाने मे सहायक होते हैं। आपने देखा होगा कि मछली, मेढक, छिपकली तथा पक्षियों आदि में बाह्य कर्ण नहां पाये जाते हैं जबकि स्तनधारियों जैसे खरगोश, चूहा, हाथी आदि में हमारी भाँति बाह्य कर्ण पाये जाते हैं। (*चित्र* 8.6)

मनुष्य के कान :- *मनुष्य के कान के मुख्यत: तीन भाग होते हैं।*

1. *बाह्य कर्ण* - *कार्टिलेज* (*उपास्थि*) *का बना लचीला रोमयुक्त होता है। अपने बाह्य कर्ण को छूकर इसका लचीलापन महसूस करें।*

चित्र 8.6 मनुष्य के कान के विभिन्न भाग

2. *मध्य कर्ण - कर्ण गुहा में स्थित कर्णपटह झिल्ली तथा तीन छोटी-छोटी अस्थियां होती हैं।*

3. *आंतरिक कर्ण - अर्धपारदर्शक झिल्ली की बनी एक कलागहन के रूप में होता है।*

बाह्य कर्ण और मध्य कर्ण ध्वनि तरंगों को ग्रहण कर आंतरिक कर्ण तक प हुँचाने का कार्य करते हैं। आंतरिक कर्ण का सम्बन्ध श्रवण तंत्रिका द्वारा मस्तिष्क से होता है। यह सुनने का कार्य करता है तथा शरीर के संतुलन का कार्य भी करता है। (*चित्र* 8.6)।

कुछ और जानें

कुछ जीवधारियों जैसे मछली, मेढक, छिपकली तथा पक्षियों में बाह्यकर्ण नहीं होते हैं परन्तु इनमें आंतरिक कर्ण पाये जाते हैं और इन आंतरिक कर्णों की सहायता से ये

ध्वनि को सुनने का कार्य कर लेते हैं।

आँख

आँख द्वारा देखने का कार्य होता है। आँखें वस्तुओं का आकार, आकृति, रंग, प्रकाश तथा अंधकार आदि का अनुभव करती है। आँख को दृश्येन्द्रिय भी कहा जाता है।

मनुष्य की आँख

मनुष्य की आँखें कपाल (खोपड़ी) में नेत्र कोटरों में स्थित होती हैं। नेत्र कोटरों में आँखें सुरक्षित रहती हैं। बाहर से आँखों का केवल 1/5 *भाग दिखाई देता है। इनकी सुरक्षा में पलकें तथा बरौनियाँ सहायक होती हैं।*

मनुष्य की आँख में एक पारदर्शी उत्तल लेंस होता है। इसी लेंस के द्वारा वस्तु का प्रतिबिम्ब आँख के अन्दर बनता है और उसी चित्र को मनुष्य देखता है। क्या आप जानते हैं कि कुछ जन्तुओं में आँखें नहीं होती हैं? हाइड्रा तथा केंचुआ आदि में आँखें नहीं होती हैं। कीटों की आँखें अन्य जन्तुओं से भिन्न होती हैं। इन्हें संयुक्त नेत्र कहते हैं।

(*चित्र* 8.7)*मनुष्य की आँख*

कुछ और जानें

नेत्रदान :- चिकित्सा विज्ञान ने दृष्टिहीनता का निदान मृत मानव की पुतली प्रत्यारोपण के रूप में खोज निकाला है। व्यक्ति की मृत्यु के बाद 8 *घण्टे के अन्दर पुतली निकाल कर संरक्षित कर ली जाती है और* 72 *घण्टे में किसी भी व्यक्ति में*

प्रत्यारोपित की जा सकती है। किसी भी उम्र के व्यक्ति की पुतली का प्रत्यारोपण किसी भी उम्र के व्यक्ति को किया जा सकता है।

नेत्रदाता अपने जीवन काल में स्वेच्छा से नेत्रदान की घोषणा कर देता है तो उसके नेत्र मरणोपरान्त दान में लिए जा सकते हैं।

नाक

नाक द्वारा गंध का अनुभव होता है। इसको घ्राणेन्द्रिय कहा जाता है। आप मनमोहक फूलों, स्वादिष्ट भोजन तथा इत्र की सुगन्ध अथवा दुर्गन्ध (बदबू) का अनुभव अपने नाक के द्वारा करते हैं। कुत्तों और चींटी की घ्राण शक्ति अधिक होती है। आपने देखा होगा कि पुलिस द्वारा चोर एवं अपराधियों का पता विशिष्ट प्रशिक्षित कुत्तों से लगाया जाता है।

जीभ

हमारी जीभ मीठे, कड़वे, खट्टे, नमकीन, कसैले स्वाद वाले खाद्य पदार्थों के प्रति संवेदनशील होती है। इसे स्वादेन्द्रिय भी कहा जाता है। स्वाद सम्बन्धी संवेदना जीभ के अलग-अलग भागों में स्थित स्वाद कलिकाओं से प्राप्त होती है इसके अतिरिक्त हमारी जीभ बोलने तथा भोजन और लार को मिलाने का कार्य करती है परन्तु मेढक की जीभ शिकार पकड़ने में सहायता करती है (*चित्र* 8.8)।

(*चित्र* 8.8)

त्वचा

त्वचा को स्पर्शेन्द्रिय कहा जाता है। त्वचा द्वारा ठंडा, गर्म, कठोर, मुलायम, चिकना तथा खुरदुरा आदि का पता चलता है। नेत्रहीन व्यक्ति अक्षरों की पहचान छूकर कर लेते हैं, इस पद्धति को ब्रेल पद्धति कहते हैं।

8.4 मानव तथा अन्य जन्तुओं के कंकाल

मकान को बनाने के लिए सीमेन्ट, बालू, ईंट, सरिया आदि से पिलर बनाए जाते हैं। इन पिलर के सहारे मकान का ढाँचा, फिर वृहद मकान बन जाता है। उसी प्रकार जन्तुओं के शरीर को निश्चित आकार देने के लिए कुछ विशेष रचनाएँ होती हैं, इन रचनाओं को कंकाल तंत्र कहते हैं। यदि शरीर में कंकाल का ढाँचा न हो तो शरीर सिकुड़ कर माँस का एक पिण्ड (गोले) के समान ही होता।

जन्तुओं में कंकाल दो प्रकार का होता है - 1. त्वचा के ऊपर पाये जाने वाले कंकाल को बाह्य कंकाल कहते हैं। जैसे - बाल, नाखून, सींग, खुर आदि तथा 2. त्वचा के भीतर पाये जाने वाली अस्थि एवं उपास्थि को अन्त: कंकाल कहते हैं।

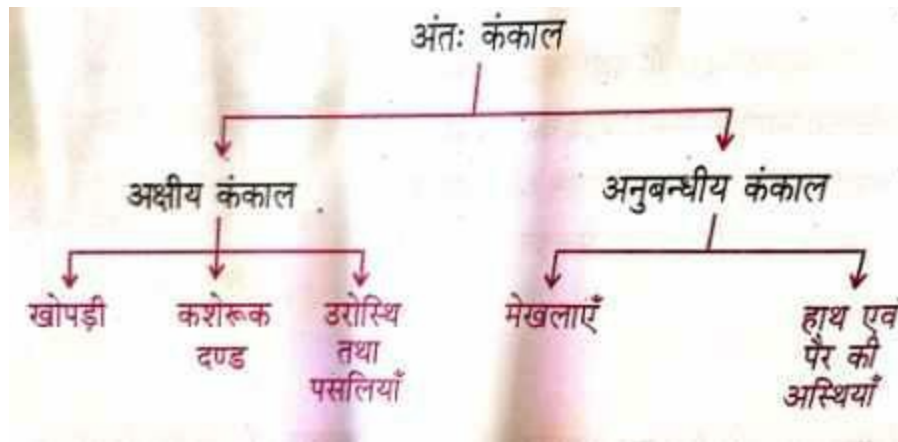
मनुष्य के शरीर में कुल 206 अस्थियाँ (शिशुओं में 213) पायी जाती हैं। इसी प्रकार अन्य कशेरूक जन्तु जैसे मेढक, खरगोश आदि का शरीर भी कंकाल द्वारा बना होता है।

चित्र 8.9 (अ) मनुष्य का अस्थिपंजर

चित्र 8.9 (ब) मेढक का अस्थिपंजर

हम कैसे जानेंगे कि मानव का शरीर कंकाल द्वारा बना होता

है। एक्स-रे चित्र द्वारा हमें शरीर की सभी अस्थियों के आकार-प्रकार का पता चलता है। अध्यापक की सहायता से दिये गये मेढ़क के कंकाल के चित्र को नामांकित कीजिए।

मनुष्य के अंत: कंकाल को दो भागों में बाँटा जा सकता है।

1. *अक्षीय कंकाल*

अक्षीय कंकाल में खोपड़ी, कशेरूक दण्ड तथा उरोस्थि की हड्डियाँ आती हैं।

खोपड़ी

खोपड़ी गर्दन के ऊपरी भाग पर टिकी रहती है। मनुष्य की खोपड़ी में कुल 28 ***अस्थियाँ होती हैं। खोपड़ी की हड्डियों के दो भाग होते हैं*** - 1. ***कपाल***, 2. ***चेहरे की हड्डियाँ।***

चेहरे में नाक, कान, आँख तथा जबड़े की हड्डियाँ आती हैं, इनमें 20 ***हड्डियाँ होती हैं, जो संवेदी अंगों की सुरक्षा करता है। कपाल*** 8 ***हड्डियों से मिलकर बना होता है। इसके अन्दर मस्तिष्क सुरक्षित रहता है।***

कशेरूक दण्ड (रीढ़ की हड्डियाँ)

अपनी अंगुलियों को अपने मित्र की गर्दन से प्रारम्भ करके पीठ के नीचे तक ले जायें और अनुभव करें। अनुभव की गयी संरचना मेरूदण्ड है। वयस्क की मेरूदण्ड में कुल 26 (***शिशुओं में*** 33) ***हड्डियाँ होती हैं। इनको कशेरूकाएँ कहते हैं। मेरूदण्ड रीढ़ रज्जु***

की सुरक्षा करता है। ये हड्डियाँ मेढक और अन्य कशेरूकी जन्तुओं में भी पायी जाती हैं। (*चित्र* 8.10)

चित्र 8.10 *कशेरूक दण्ड*

उरोस्थि तथा पसलियाँ (छाती की हड्डियाँ)

अपने वक्ष को हल्का सा दबाकर अनुभव करिये तो आप को क्या महसूस होता है? *मनुष्य के वक्ष में* 12 *जोड़ी लम्बी और घुमावदार अस्थियाँ मिलकर पसली-पिंजर बनाती हैं, ये पसलियाँ वक्ष के पीछे रीढ़ की हड्डी से और आगे की ओर उरोस्थि से जुड़ती हैं। इनका कार्य शरीर के अन्दर पाये जाने वाले अंगों जैसे - हृदय तथा फैफड़े को सुरक्षित रखता है।*

2. *अनुबन्धीय कंकाल*

इनमें मेखलाएँ तथा हाथ एवं पैर की हड्डियाँ आती हैं। अनुबन्धीय कंकाल में कुल 126 *हड्डियाँ होती हैं।*

सन्धि

आप अपने हाथ को मोड़े तो यह देखेंगे कि कोहनी के पास से आगे की तरफ आसानी से मुड़ जाता है। उसी हाथ को विपरीत दिशा में मोड़ने का प्रयास करें। क्या अब

मोड़ना सम्भव है ? नहीं।

इसी प्रकार अपने पैर के घुटने से मोड़कर देखें तो अनुभव करेंगे कि यह भी एक ही दिशा में मुड़ेगा और दूसरी ओर नहीं मुडेगा। हमारा कंकाल तंत्र हड्डियों का ढाँचा होता है। इनकी हड्डियाँ एक-दूसरे से विभिन्न प्रकार से आपस में जुड़ी होती हैं, इन जोड़ों को सन्धि कहते हैं।

उपास्थियाँ

आपने अपने शरीर की अस्थियों एवं सन्धियों के बारे में अध्ययन किया। इसके अतिरिक्त कुछ और अंग हैं जैसे कान, नाक जो कठोर नहीं हैं। इन्हें आसानी से मोड़ा जा सकता है। उसे उपास्थि कहते हैं। शरीर की सन्धियों में भी उपास्थियाँ पायी जाती हैं।

हमने देखा कि मानव एवं अन्य जन्तुओं का कंकाल, अस्थियों, संधियों एवं उपास्थियों से मिलकर बना है हम अपने शरीर के माध्यम से बच्चों को इनके बारे में आसानी से अध्ययन करा सकें गे।

- *कंकाल के कार्य*
- *कंकाल शरीर को एक निश्चित आकृति एवं आकार प्रदान करता है।*
- *कंकाल शरीर को सुदृढ़ बनाता है।*
- *शरीर को सुरक्षा प्रदान करता है।*
- *रीढ़ की अस्थियाँ रीढ़-रज्जु की सुरक्षा करती हैं।*
- *खोपड़ी की अस्थियाँ मस्तिष्क की सुरक्षा करती हैं।*
- *कंकाल प्रचलन में सहायता प्रदान करता है।*

8.5 *जन्तुओं में गति*

सभी प्राणी अपनी जैविकक्रियाओं को पूरा करने के लिए स्थान परिवर्तन करते हैं। स्थान परिवर्तन के लिए प्राणी विभिन्न प्रकार के अंगों का प्रयोग करते हैं। जल में रहने वाले जन्तुओं में जैसे मछली में पखने, स्थल पर रहने वाले जन्तु

जैसे कुत्ता, बिल्ली, खरगोश, मनुष्य आदि में पैर। हवा में उड़ने वाले जन्तु जैसे पक्षियों में पाद तथा पंख दोनों पाये जाते हैं। इसके अतिरिक्त बरसात में अपने आस-पास बाग बगीचों/खेतों का अवलोकन करने पर हमें अनेक ऐसे जन्तु दिखाई पड़ते है जिनमें बाहर से गमन के लिए कोई अंग दिखाई नहीं देता है इसके बावजूद भी वे गमन करते हैं। जैसे केचुआ, सूक (सीटी) की सहायता से गमन करता है। अमीबाकूटपाद द्वारा तथा पैरामीशियम रोम जैसी संरचना सीलिया की सहायता से गमन करता है।

पंख

उड़ने के लिये पक्षियों में एक जोड़ी पंख पाये जाते हैं। पंख अग्रपादों के रूपान्तरण हैं। पक्षियों में पंख की भाँति पुच्छ भी होते हैं जो उड़ते समय इनके दिशा परिवर्तन में सहायता करते हैं।

चित्र 8.11 विभिन्न जन्तुओं में गमन

क्रियाकलाप 3

जन्तु एक स्थान से दूसरे स्थान तक कैसे गमन करते हैं। नीचे दी गयी तालिका 8.3 के अनुसार अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए -

तालिका 8.2

क्र.	जन्तु	गमन में प्रयुक्त होने वाले अंग
1	केचुआ	....
2	पक्षी	....
3	सर्प	....
4	बकरी	....

मानव शरीर एवं इसकी गतियाँ

मनुष्य की विभिन्न अंगों की गतियों का अवलोकन करने पर आप देखेंगे कि विभिन्न अंग विभिन्न प्रकार की गति करते हैं। जैसे दौड़ते समय पैर, गेंद फैंकते समय हाथ। इसी प्रकार कन्धे को चारों ओर घुमाने पर कन्धा वृत्ताकार मार्ग में गति करता है। आप पीठ के बल लेटकर अपने पैर को चारों ओर घुमायें, घुटने से मोड़ें और अपने हाथ को कोहनी से ऊपर नीचे करें, इन गतिविधियों में अपने अंगों के गतियों का अवलोकन करें कि यह किस प्रकार की गति करते हैं।

हमने सीखा

ऐसे प्राणी जिनमें कशेरूक दण्ड नहीं पाया जाता है, अकशेरूकी प्राणी कहलाते हैं।

¨ऐसे प्राणी जिनमें कशेरूक दण्ड पाया जाता है, कशेरूकी प्राणी कहलाते हैं।

मनुष्य का आहारनाल मुख, मुखगुहा, ग्रसनी, ग्रासनाल, अमाशय, छोटी तथा बड़ी आँत से मिलकर बना होता है।

यकृत तथा अ ग्न्याशय पाचक ग्रन्थि है।

पित्तरस का निर्माण यकृत में होता है

अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने कीक्रिया को उत्सर्जन कहते हैं। वृक्क, त्वचा, यकृत, फैंफड़े तथा आँत मनुष्य के उत्सर्जी अंग है।

मानव के हृदय में चार कक्ष (दो अलिन्द एवं दो निलय) पाये जाते हैं।

आँख, नाक, कान, जीभ तथा त्वचा मानव शरीर की पाँच ज्ञानेन्द्रियाँ हैं।

वयस्क मनुष्य के शरीर में कुल 206 अस्थियाँ पायी जाती हैं, जबकि शिशु में 213 अस्थियाँ पायी जाती हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

क. भोजन का पाचन होता है -

(i) *आहारनाल में* (ii) *फैफड़े में*

(iii) *हृदय में* (iv) *वृक्क में*

ख. मानव के मस्तिष्क में कितने भाग होते हैं -

(i) *दो* (ii) *तीन*

(iii) *चार* (iv) *पाँच*

ग. श्रवणेन्द्रिय है -

(i) *नाक* (ii) *आँख*

(iii) *जीभ* (iv) *कान*

घ. द्विलिंगी जन्तु है -

(i) *अमीबा* (ii) *केचुआ*

(iii) *मेढक* (iv) *कुत्ता*

2. *खाली स्थानों को भरिये -*

क. मनुष्य में कुल .... *हड्डियाँ होती हैं।*

ख. मनुष्य के हृदय में कुल .... *कक्ष होते हैं।*

ग. वयस्क मनुष्य के रीढ़ में कुल .... *होती हैं।*

घ. उपास्थि अस्थि की अपेक्षा .... *होती है।*

3. *निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए -*

स्तम्भ (क) स्तम्भ (ख)

क. मेढक अ. श्रवण

ख. त्वचा ब. पादजाल

ग. कान स. उड़ना

घ. वृक्क द. स्पर्श

ङ पंख य. मूत्र

4. निम्नलिखित में सही कथन के आगे सही (झ्) तथा गलत के आगे गलत का (ढ्) चिन्ह लगाइये -

क. मछलियों में प्रचलन पंख द्वारा होता है।

ख. मनुष्य का हृदय बराबर स्पंदन करता है।

ग. पुरुष में एक जोड़ी वृषण पाये जाते हैं।

घ. मनुष्य में भोजन का पाचन मुख से ही प्रारम्भ हो जाता है।

5. मनुष्य के श्वसन अंग का नामांकित चित्र बनाइए ?

6. मनुष्य में पाये जाने वाले किन्हीं चार तन्त्रों के नाम लिखिए?

7. कंकाल तंत्र के दो कार्य लिखिए ?

8. सन्धि किसे कहते हैं ?

9. मनुष्य के हृदय का नामांकित चित्र बनाइए ?

10. ***मनुष्य में कितनी ज्ञानेन्द्रियाँ पायी जाती हैं प्रत्येक का नाम तथा कार्य लिखिए*** ?

11. ***पाचन तन्त्र का नामांकित चित्र बनाइए*** ?

प्रोजेक्ट कार्य

जन्तुओं के विभिन्न अंगों की संरचना और कार्य को चित्र सहित अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

back

इकाई 9 भोजन एवं स्वास्थ्य

- भोजन की आवश्यकता, भोजन के स्त्रोत
- पोषण एवं पोषक तत्व
- जल एवं रेशेदार (फाइबर) भोजन का महत्व, संतुलित आहार
- कुपोषण, अतिपोषण एवं अभावजन्य बीमारियाँ

विद्यालय में मध्याहन भोजन के समय गोविंद अपने दो दोस्त रवि और सुंदर के साथ भोजन कर रहा था। सबने रोटी सब्जी खायी। तभी रवि ने गोविंद से पूछा, ``हमें रोज-रोज भूख क्यों लग जाती है? भोजन शरीर में कहाँ जाता है? आखिर हम भोजन क्यों करते है?" गोविंद इन प्रश्नों के उत्तर नहीं दे पाया और सही उत्तर जानने के लिए तीनों छात्र विज्ञान शिक्षक के पास जाते हैं और उनसे पुन: उन्हीं प्रश्नों को पूँछते हैं।

तब शिक्षक ने उन्हें बताया कि वे सभी पदार्थ जिन्हें ग्रहण करके हमारे शरीर को ऊर्जा मिलती हैं उसे भोजन कहते हैं। बच्चों, आज हम अपने चक्र में भोजन के विषय में विस्तार से पढ़ेंगे।

9.1 भोजन एवं भोजन की आवश्यकता

कक्षा में शिक्षक ने श्यामपट्ट पर खाद्य-पदार्थों की दो सूची (सूची अ, ब) बनायी। सूची ``अ" में रोटी, दाल, चावल लिखा। सूची ``ब" में लोहा, लकड़ी, रूई लिखा। शिक्षक ने छात्रों से पूछा ``बताइए! किस सूची के पदार्थ खाने योग्य हैं?"

सभी छात्रों ने उत्तर दिया सूची ``अ''। इस प्रकार शिक्षक ने स्पष्ट किया कि वे सभी पदार्थ जो खाने योग्य हैं उन्हें भोज्य पदार्थ कहते हैं। जिन भोज्य पदार्थों को ग्रहण करने से हमें ताकत (ऊर्जा) मिलती है उन्हें भोजन कहते हैं। दूसरे शब्दों में शरीर के पोषण के लिए हम जिन भोज्य पदार्थों को ग्रहण करते हैं, उसे भोजन कहते हैं। भोजन में

कुछ ऐसे तत्व होते हैं जो शरीर को शक्ति प्रदान करते हैं तथा शरीर की वृद्धि एवं विकास के लिए आवश्यक होते हैं इन तत्वों को पोषक तत्व कहते हैं।

भोजन के कार्य

- शरीर के तापमान को बनाये रखना।
- शरीर को ऊर्जा व शक्ति प्रदान करना।
- माँस-पेशियों को सं्नाâमिय रखना।
- शरीर की विभिन्न रोगों से रक्षा करना।

चित्र 9.1

हमारे शरीर में विभिन्न क्रियाएँ जैसे-श्वसन, पाचन, उत्सर्जन आदि अनवरत होती रहती हैं। इसके अतिरिक्त खेलने,कूदने, दौड़ने आदि में भी ऊर्जा की आवश्यकता होती है। ये ऊर्जा हमें भोजन से प्राप्त होती है।

9.2 भोजन के स्त्रोत

क्रियाकलाप 1

तालिका 9.1 ***में लिखे अन्य खाद्य-व्यंजनों में प्रयुक्त सामग्रियाँ एवं उनके स्रोत लिखिए।***

तालिका 9.1

क्रम सं.	खाद्य-व्यंजन	प्रयुक्त सामग्री	स्रोत
1.	पालक-पनीर	तेल मसाले पनीर पालक क्रीम	पौधा पौधा दूध (जन्तु) पौधा दूध (जन्तु)
2.	रोटी	....	....
3.	केक	....	....
4.	खीर	....	....

उपरोक्त तालिका से निष्कर्ष निकलता है कि खाद्य व्यंजनों में प्रयुक्त सामग्रियों के स्त्रोत पौधे एवं जन्तु हैं। अनाज, सब्जी, फल, तेल, मसाले आदि के स्त्रोत पौधे हैं। जन्तुओं से हमें दूध, माँस, मछली, अण्डा आदि प्राप्त होता है।

भोजन के पादप स्त्रोत

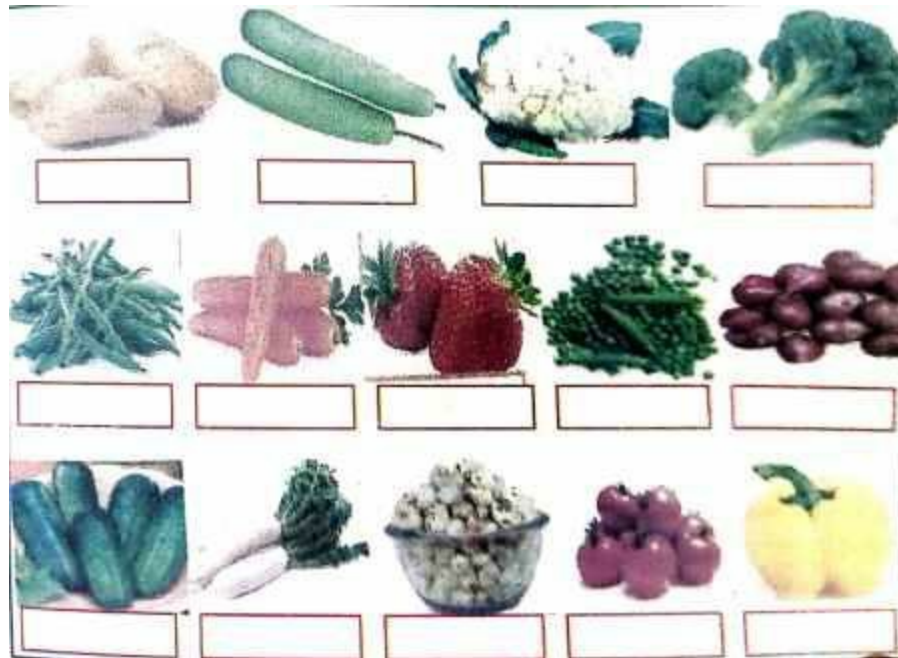
पौधे हमारे भोजन का मुख्य स्त्रोत हैं। क्या आप बता सकते हैं कि पौधे के किस भाग को हम भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं?

हम सभी ये जानते हैं कि पौधे के मुख्य भाग होते हैं - जड़, तना, पत्ती फूल व फल। कुछ पौधे ऐसे हैं जिनकी जड़ों को हम भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं जैसे-मूली, गाजर। कुछ पौधे ऐसे हैं जिनके तनों को भोजन के रूप में ग्रहण किया जाता है जैसे-आलू, लहसुन, प्याज। कुछ पौधे ऐसे हैं जिनकी पत्तियों को भोजन में ग्रहण किया जाता है जैसे-धनिया, पालक।

क्या आप जानते हैं गोभी, बीन्स, बैंगन, मटर आदि पौधे के कौन से भाग हैं जो भोजन के रूप में लिये जाते हैं। गोभी, बैंगन इसके अतिरिक्त लौकी, भिण्डी, टमाटर आदि फल हैं। मटर, बीन्स बीज हैं। काजू, किशमिश, बादाम, अखरोट, पिस्ता, चिरौंजी ये सभी सूखे मेवे (Drब् ड्रल्(i)ू) कहे जाते हैं।

क्रियाकलाप 2

दिये गये खाद्य-पदार्थ पौधे का कौन सा भाग है। बॉक्स में लिखिए।

तालिका 9.2

कुछ और भी जानें

मधुमक्खियाँ फूलों से मकरंद (मीठा रस) इकट्ठा करती हैं और इसे अपने छत्ते में सुरक्षित रखती हैं। मधुमक्खियों द्वारा भण्डारित मकरंद को ``शहद'' कहते हैं। शहद स्वास्थ्य के लिए लाभप्रद है।

9.3 पोषण एवं पोषक तत्व

हम प्रतिदिन भोजन में अलग-अलग तरह के पके तथा कच्चे खाद्य पदार्थ लेते हैं। रोटी, सब्जी, दाल, चावल आदि पके हुए भोजन के रूप हैं जबकि मूली, गाजर,

प्याज, खीरा, टमाटर आदि को हम कच्चे ही सलाद के रूप में खाते हैं। इसके अलावा दूध, दही,अचार, मुरब्बा इत्यादि भी भोजन के रूप में लेते हैं।

इन सभी खाद्य-पदार्थों में कई प्रकार के तत्व पाये जाते हैं जो हमारे शरीर को स्वस्थ एवं निरोग रखते हैं। इन तत्वों को पोषक तत्व कहते हैं। दूसरे शब्दों में वे तत्व या अवयव जो हमारे शरीर की वृद्धि, विकास एवं स्वस्थ रहने के लिए आवश्यक है, पोषक तत्व कहलाते हैं। भोजन में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के पोषक तत्वों द्वारा शारीरिक

आवश्यकताओं की पूर्ति करना ही पोषण है। भोजन में पाये जाने वाले पोषक तत्व निम्नलिखित हैं -

(1) *कार्बोहाइड्रेट* (2) *प्रोटीन* (3) *वसा* (4) *विटामिन्स एवं खनिज लवण*

(1) *कार्बोहाइड्रेट*

कार्बोहाइड्रेट कार्बनिक पदार्थ है। यह शरीर में ऊर्जा उत्पन्न करने का प्रमुख स्त्रोत है। शरीर को कार्बोहाइड्रेट दो प्रकार से प्राप्त होते हैं, पहला मंड अर्थात् स्टार्च तथा दूसरा चीनी अर्थात् (i)*लूकोज। ज्वार,*

चित्र 9.2 कार्बोहाइड्रेट के स्त्रोत

मक्का, बाजरा, मोटे अनाज तथा चावल, आलू, केला, अमरूद, गन्ना, चुकंदर, खजूर, शक्कर, चीनी आदि कार्बोहाइड्रेट के मुख्य स्त्रोत हैं। ये स्वाद में मीठे होते हैं। इनकी अधिकता से अजीर्ण, मधुमेह रोग हो जाते हैं। इसकी कमी से वजन में कमी, शरीर में दुर्बलता आ जाती है।

(2) प्रोटीन

प्रोटीन एक जटिल कार्बनिक पदार्थ है। चना, मटर, मूंग, मसूर, उड़द, सोयाबीन इत्यादि प्रोटीन के प्रमुख स्त्रोत हैं। गेहूँ, मक्का या मोटे अनाजों में भी कुछ प्रतिशत प्रोटीन उपस्थित होते हैं। प्रोटीन त्वचा, रक्त, माँसपेशियों तथा हड्डियों के विकास के लिए आवश्यक होते हैं। ये शरीर के घावों को भरने के साथ रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है। रोग-

चित्र 9.3(क) प्रोटीन के पादप स्त्रोत

चित्र 9.3(ख) प्रोटीन के जन्तु स्त्रोत

प्रतिरोधक क्षमता, शरीर को विभिन्न रोगों, कीटाणु, जीवाणु से दूर रखती है। रोग-प्रतिरोधक क्षमता कमजोर होने से हम जल्दी-जल्दी बीमार हो जाते हैं।

(3) वसा

वसा को शक्तिदायक ईंधन भी कहा जाता है। वनस्पति तेल-मूंगफली, सरसों, सोयाबीन, नारियल आदि के तेल वसा के पादप स्त्रोत है। अण्डे, माँस, मछली, दुग्ध उत्पाद वसा के जन्तु स्त्रोत है। वसा की कमी से शरीर की कार्य क्षमता कम हो जाती है। इसकी अधिकता से पाचन संबंधी दिक्कतें, मधुमेह, हृदय-रोग हो जाता है। वसा शरीर को ऊर्जा एवं गर्मी प्रदान करती है।

क्रियाकलाप 3

तालिका 9.3 में अंकित भोज्य पदार्थों में पाये जाने वाले प्रमुख पोषक पदार्थों की उपस्थिति के लिए (√) चिन्ह लगायें।

तालिका 9.3

क्रम सं.	भोज्य पदार्थ	कार्बोहाइड्रेट उपस्थित (✓)	प्रोटीन उपस्थित (✓)	वसा उपस्थित (✓)
1.	चावल			
2.	जलेबी			
3.	दही			
4.	गन्ना			
5.	समोसा			

कुछ और भी जानें

- *पोषक तत्वों से प्राप्त ऊर्जा को `` कैलोरी" में मापा जाता है।*
- *एक स्वस्थ व्यक्ति के लिए प्रतिदिन*60-70 *ग्राम वसा का प्रयोग करना आवश्यक है।*
- *एक स्वस्थ व्यक्ति के लिए प्रतिदिन* 50-70 *ग्राम प्रोटीन का प्रयोग आवश्यक हैं*
- 1 *ग्राम प्रोटीन में* 4 *कैलोरी ऊर्जा होती है।* 1 *ग्राम वसा में* 9 *कैलोरी ऊर्जा होती है।*

विटामिन्स एवं खनिज लवण

विटामिन तथा खनिज लवण हमें विभिन्न प्रकार की हरी सब्जियों तथा फलों से प्राप्त होता है। इनसे हमारे शरीर की विभिन्न रोगों से सुरक्षा होती है। विटामिन्स जटिल कार्बनिक यौगिक होते है। ये शरीर को सही से काम करने में मदद करते हैं। शरीर के प्रत्येक अंग को उसके कार्यानुसार अलग-अलग विटामिन की जरूरत होती है। ये विटामिन्स हमें भोजन से प्राप्त होते हैं। यद्यपि भोजन में इनकी अल्प मात्रा ही पर्याप्त होती है। परन्तु इनकी कमी से शरीर रोगग्रस्त हो जाता है। अपने भोजन में विटामिन्स स्त्रोतों को सम्मिलित करके हम शरीर को निरोग रख सकते है। मुख्य रूप से विटामिन्स को दो श्रेणी में बाँटा गया है—

(i) *वसा में घुलनशील विटामिन्स* - *विटामिन* - A, D, E *तथा* K

(ii) *जल में घुलनशील विटामिन्स* - *विटामिन* -B *तथा* C

तालिका 9. 4 विटामिन्स : स्त्रोत, कमी से उत्पन्न रोग एवं रोग के लक्षण

विटामिन्स	स्त्रोत	कमी से उत्पन्न रोग	रोग के लक्षण
विटामिन- A	अण्डे, मक्खन, घी, मछली का तेल, हरी सब्जियाँ गाजर आदि।	रतौंधी	रात में ठीक से दिखाई न देना
विटामिन- B	अनाज के छिलके, अण्डा, मछली, दूध, पनीर आदि	बेरी-बेरी	होंठ और मुँह का फट जाना, हाथ-पैर में दर्द, त्वचा का फट जाना
विटामिन-C	नीबू, आंवला, मौसमी, सन्तरा, आदि,	स्कर्वी रोग	मसूढ़ों में सूजन, दाँत से खून आना
विटामिन- D	मक्खन, दूध, मछली का तेल, सूर्य का प्रकाश आदि	रिकेट्स (सूखा रोग)	हड्डियाँ कमजोर एवं टेढ़ी होना।
विटामिन- E	अण्डे, गेहूँ, हरी पत्तियाँ, आदि।	पक्षाघात (पैरालिसिस) जनन क्षमता में कमी	पक्षाघात-शरीर के अंगों का काम न करना
विटामिन- K	सोयाबीन,हरी पत्तियाँ, अण्डे आदि।	रुधिर स्राव	चक्कर आना, सीने में दर्द, दिल की धड़कन तेज होना

खनिज लवण

शरीर की क्रियाशीलता को बनाये रखने के लिए अल्प मात्रा में ही सही किन्तु अनिवार्य रूप से खनिज लवणों का भोजन में होना आवश्यक होता हैं।

तालिका 9.5 में विभिन्न प्रकार के खनिज लवणों, उनके स्रोतों,

उपयोगिता तथा कमी से होने वाले प्रभावों को प्रदर्शित किया गया है।

तालिका 9.5

क्र.स	तत्व	स्रोत	उपयोगिता	कमी से प्रभाव
1	F (फ्लोरीन)	पीने वाला जल, चाय, समुद्री भोजन	दाँतो का इनामेल निर्माण	दाँतो का इनामेल का क्षरण
2.	K (पोटैशियम)	माँस, दूध, अनाज, फल व सब्जियाँ	जल संतुलन	निर्जलीकरण (Dehydration)
3.	Fe (आयरन)	माँस, अण्डा, फलियाँ, अनाज, हरी सब्जियाँ	रक्त में हीमोग्लोबिन निर्माण में सहायक	एनीमिया
4.	Ca (कैल्सियम)	दूध, पनीर, हरी सब्जियाँ, फलियाँ, अनाज	हड्डियों व दाँतो का निर्माण	हड्डियों एवं दाँतो का कमजोर होना
5.	P (फास्फोरस)	दूध, माँस, अनाज	हड्डियों व दाँतों का निर्माण	हड्डियों एवं दाँतों का कमजोर होना
6.	I (आयोडीन)	समुद्री भोजन, आयोडीन युक्त नमक	थायरॉक्सिन हार्मोन्स का निर्माण	घेंघा रोग

9.4 जल एवं रेशेदार भोजन का महत्व

रेशे

विभिन्न पोषक तत्वों के साथ-साथ भोजन में रेशे की उपस्थिति भी अति आवश्यक है। रेशे अर्थात रफ़ैज दरअसल फाइबरयुक्त पदार्थ होते है जो सामान्यत: चोकर युक्त आटा (गेहूँ, मक्का, ज्वार, बाजरा), दाल, दलिया, ताजे फल एवं सब्जियों में पाये जाते है।

हालांकि रेशे शरीर को कोई पोषक तत्व प्रदान नहीं करते किन्तु इनकी भूमिका

अपशिष्ट पदार्थ (मल) को शरीर से बाहर निकालने में होती है। इनकी कमी से आहारनाल में भोजन आवश्यकता से अधिक समय तक रुका रह जाता है तथा कब्ज आदि अनेक प्रकार के रोगों को जन्म देता है।

जल

जल को अमृत कहा जाता है। यह कोई मुहावरा नहीं, बल्कि सचमुच जल का गुण है। जल हमारे जीवन का आधार है। हमारी अच्छी सेहत की कुंजी है। लेकिन आमतौर पर हम जल के महत्व से अनभिज्ञ रहते हैं। अक्सर हम दो ही वक्त पानी पीते हैं। एक खाना खाते समय और दूसरा जब हमें प्यास लगती है। किन्तु यह पर्याप्त नहीं है। हमें प्रतिदिन 2-3 लीटर पानी अवश्य पीना चाहिए। शरीर में 80 फीसदी से ज्यादा रोगों की वजह शरीर में जल की कमी है। जल भोजन में उपस्थित पोषक तत्वों को अवशोषित करने में सहायता करता है। हमारे शरीर का लगभग60-70 प्रतिशत भाग जल है। कुछ फल, सब्जियों में जल प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। हमारे शरीर के लिए आवश्यक जल की पूर्ति कुछ सीमा तक इसी जल से होती है।

जल के कार्य

- *पाचन के पश्चात् शेष अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से निष्कासित करना।*
- *त्वचा के भीतर के दूषित पदार्थों को पसीने के साथ बाहर निकालना।*
- *शरीर के तापमान को संतुलित करना।*
- *त्वचा को स्वस्थ बनाये रखना।*

9.5 *सन्तुलित आहार*

सामान्यत: पूरे दिन में जो कुछ भी हम खाते हैं, उसे आहार कहते हैं। जिस आहार में सभी पोषक तत्व उचित मात्रा में उपस्थित हों उसे सन्तुलित आहार कहते हैं।

संतुलित आहार न लेने के कारण शरीर में पोषक तत्वों की कमी होने लगती है जिससे शरीर कमजोर होने लगता है और विभिन्न रोगों से ग्रसित हो जाता है।

चित्र **9.4**

9.6 *कुपोषण*

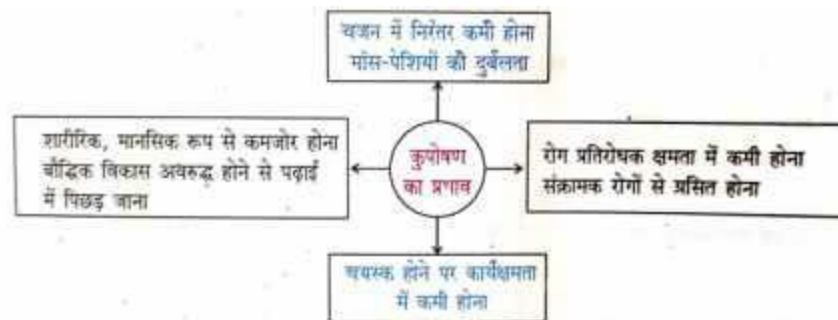
आवश्यक संतुलित आहार लम्बे समय तक न मिलना ही कुपोषण है। कुपोषण के कारण शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता क्षीण हो जाती है जिससे शरीर अत्यधिक कमजोर हो जाता है। यह प्रभाव बच्चों एवं महिलाओं में अधिक दिखाई देता है। कुपोषण के सामान्य लक्षण निम्नलिखित हैं—

- *शरीर की वृद्धि रुकना।*
- *माँसपेशियाँ ढीली होना अथवा सिकुड़ जाना।*
- *झुर्रियाँ युक्त पीले रंग की त्वचा होना।*
- *शीघ्र थकान होना।*
- *चिड़चिड़ापन तथा घबराहट होना।*
- *कमजोरी तथा शरीर का वजन कम होना।*
- *हाथ-पैर पतले एवं पेट फूल जाना अथवा शरीर में सूजन आना।*

तालिका 9.6

कुपोषण जनित रोग	कारण	लक्षण	बचाव
मेरेस्मस	प्रोटीन व कैलोरी दोनों की कमी	कमजोर शरीर, दुर्बल चेहरा, धँसी आँखें, झुर्रीदार त्वचा	संतुलित भोजन लेना
क्वाशरकोर	प्रोटीन की कमी	शरीर में सूजन, हाथ-पैर दुर्बल, बाल भूरे पतले	प्रोटीनयुक्त भोज्य पदार्थ सम्मिलित करना चाहिए
एनीमिया	आयरन की कमी	नाखून का सफेद पड़ जाना पैरों में सूजन आ जाना, भूख कम लगना	आयरनयुक्त भोजन लेना।

कुपोषण का प्रभाव

कुपोषण से व्यक्ति का शारीरिक, मानसिक तथा बौद्धिक विकास प्रभावित होता है। कुपोषण के प्रभाव को निम्नलिखित प्रकार से समझा जा सकता है ः

9.7 स्वास्थ्य

स्वास्थ्य शरीर की वह स्थिति है जब शरीर के सभी अंग सामान्य रूप से कार्य कर रहे होते हैं तथा बाहरी वातावरण एवं शरीर के बीच पूर्ण संतुलन बना रहता है। विभिन्न व्यक्तियों में स्वास्थ्य का स्तर अलग-अलग होता है। शरीर का निरोग होना ही अच्छा स्वास्थ्य नहीं है। शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक रूप से पूर्णतः

सामान्य दशा को भी स्वास्थ्य कह सकते है। अत: ``स्वास्थ्य'' वह अवस्था है जिसके अन्तर्गत शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक कार्य समुचित क्षमता द्वारा उचित प्रकार से किया जा सके।

भोजन तथा स्वास्थ्य में सम्बन्ध

हमेशा हमारे बड़े-बुजुर्ग कहते हैं कि ``जैसा खाओगे अन्न वैसा बनेगा मन'' अर्थात् जिस प्रकार का भोजन हम करेगें उसी प्रकार का हमारा विचार होगा। यदि हम पौष्टिक भोजन करते हैं तो हमारा शरीर भी निरोग रहेगा, शरीर की रोग-प्रतिरोधक क्षमता मजबूत होगी जिससे शरीर का पूर्ण रूप से विकास होगा। इसके विपरीत यदि हम सिर्फ अपने स्वाद के लिए भोजन करते हैं अर्थात् असंतुलित भोजन (चाट, पकौड़ी, बरगर, चिप्स, कोल्ड ड्रिक्स आदि) करते हैं तो शरीर में पौष्टिक तत्वों की कमी हो जायेगी और धीरे-धीरे हमारा शरीर तरह-तरह की बीमारियों से ग्रसित हो जायेगा और हमारा विकास रुक जायेगा।

नीचे दी गयी तालिका 9.7 *व* 9.8 *में यह बताया गया है कि किन-किन पदार्थों को कम या नहीं खाना चाहिए और उत्तम स्वास्थ्य के लिए क्या खाना चाहिए और क्या नहीं।*

स्वस्थ रहने के लिए क्या खायें -

तालिका 9.7

क्या खायें	कारण
गर्मियों के मौसम में गन्ने का रस/ शर्बत का सेवन करें।	इससे हमारे शरीर को ऊर्जा एवं शक्ति मिलती है।
गुड़, लइया-चना, सत्तू का नाश्ता करें।	पौष्टिक एवं सुपाच्य होता है।
पराठा, रोटी का प्रयोग करें।	शरीर को ऊर्जा प्राप्त होती है।
अंकुरित अनाज का सेवन करें।	पौष्टिक एवं सुपाच्य है।
मौसमी फल अवश्य खायें।	रेशे प्राप्त होते है, पाचन सही रहता है एवं शरीर की रोगों से सुरक्षा होती है।
गर्मियों में दूध, मट्ठा, लस्सी छाछ आदि का सेवन करें।	त्वचा स्वस्थ रहती है, तथा शारीरिक एवं मानसिक विकास होता है।
पर्याप्त मात्रा में संतुलित भोजन करें।	समस्त पौष्टिक तत्व प्राप्त होने से शरीर स्वस्थ रहता है। कार्य करने के लिए ऊर्जा मिलती है।
घर में बने नाश्ते का प्रयोग करें जैसे इडली, डोसा, सांभर, हलुआ, बेसन की पकौड़ी, दलिया आदि।	पौष्टिक व सुपाच्य होता है।

क्या कम खायें या न खायें -

तालिका 9.8

क्या कम खायें या न खायें	कारण
कोल्ड-ड्रिंक का सेवन कम से कम करें।	कोल्ड-ड्रिंक का अधिक सेवन स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है क्योंकि इससे कैलोरी बढ़ती है जो हमारा वजन तेजी से बढ़ाती है और हमें मोटापा सम्बन्धी कई रोग हो सकते हैं।
बाजार के बने पकौड़ी, समोसा, खस्ता आदि न खायें।	बाजार की बनी वस्तुओं में स्वच्छता एवं सफाई न रहने से उन पर मक्खी बैठती है जिससे उसके पैरो में कीटाणु चिपक कर भोजन में आ जाते हैं तथा हमें बीमार कर सकते हैं।
नूडल्स व अन्य फास्ट फूड का कम प्रयोग करें।	नूडल्स व अन्य फास्ट फूड से हमारे शरीर को पौष्टिक तत्व नहीं प्राप्त होता है जो शरीर की वृद्धि में सहायक नहीं है।
ब्रेड, बन व मैदे से बने भोजन का सीमित प्रयोग करें। गैर मौसमी फलों को न खायें।	ब्रेड, बन एवं मैदे से बने भोज्य पदार्थ अतिरिक्त वजन बढ़ाते हैं जिससे विभिन्न प्रकार के रोग होने की सम्भावना बढ़ जाती है। हमेशा मौसमी फल एवं सब्जियों का प्रयोग करें क्योंकि गैर मौसमी फल महँगे होते है तथा कम पौष्टिक होते हैं।
चाय, कॉफी सीमित मात्रा में सेवन करें।	चाय एवं कॉफी में कैफीन नामक नशीले पदार्थ के पाये जाने के कारण इनका अत्यधिक सेवन स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।
आवश्यकता से कम या अधिक भोजन न करें।	अत्यधिक या कम भोजन हमारे शरीर में कुपोषण पैदा करता है।
सड़क पर ठेलों पर बिकने वाले खाद्य पदार्थों यथा पानी-बताशे, चाउमिन, बरफ गोला, कुल्फी आदि का सेवन न करें।	बाजार की वस्तुओं में धूल, गन्दगी एवं कीटाणु आदि होने के कारण यह हमारे शरीर को रोगग्रस्त कर सकते हैं।

कुछ और भी जानें

प्रत्येक वर्ष 7 अप्रैल को विश्व स्वास्थ्य दिवस मनाया जाता

हैं।

हमने सीखा

- भोजन मानव की प्राथमिक आवश्यकता है।
- कार्य करने के लिए ऊर्जा भोजन से प्राप्त होती है।
- कार्बोहाइड्रेट्स एवं वसायुक्त खाद्य पदार्थों को ऊर्जादायक या शक्तिदायक खाद्य पदार्थ कहते हैं।
- भोजन के प्रमुख घटक कार्बोहाइड्रेट्स, वसा, प्रोटीन, विटामिन, खनिज लवण एवं जल हैं।
- संतुलित भोजन वह है जिसमें भोजन के सभी घटकों के साथ-साथ रेशेदार पदार्थ भी उपस्थित हों।
- प्रोटीनयुक्त खाद्य पदार्थों को वृद्धिकारक खाद्य पदार्थ कहते हैं।
- पौधों के विभिन्न भागों (जड़, तना, पत्ती, फूल, कली) को हम भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं।
- विटामिन्स एवं खनिज लवणयुक्त खाद्य पदार्थों को रक्षात्मक पदार्थ कहते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए:—

(क) दाल से पोषक तत्व मिलता है—

(i) कार्बोहाइड्रेट (ii) प्रोटीन

(iii) वसा (iv) खनिज लवण

(ख) विटामिन A की कमी से होता है—

(i) एनीमिया (ii) रतौंधी

(iii) गाँठ (iv) दाँतो में सूजन

2. निम्नलिखित कथनों में सही के सामने सही (√) तथा गलत के सामने गलत **(X)** का चिह्न लगाइए—

अ. विटामिन A की कमी से रतौंधी रोग होता है।

ब. आलू में कार्बोहाइड्रेट होता है।

स. काजू तथा बादाम, सूखे मेवे नहीं है।

द. पनीर दुग्ध उत्पाद नहीं है।

य. विटामिन ण् खट्टे फलों में पाया जाता है।

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

अ. दाल में ....नामक पोषक तत्व पाया जाता हैं।

ब. कार्बोहाइड्रेट........ देने वाले भोज्य पदार्थ हैं।

स. विटामिन एवं खनिज लवण .... से सुरक्षा प्रदान करते हैं।

द. हर साल .... को विश्व स्वास्थ्य दिवस मनाया जाता है।

य. तेलीय खाद्य सामग्रियाँ प्रतिदिन .... खानी चाहिए।

4. निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए—

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. प्रोटीन	अ. एनीमिया

ख. कार्बोहाइड्रेट ब. वनस्पति तेल

ग. विटामिन एवं खनिज लवण स. विभिन्न प्रकार की दाल

घ. वसा के स्त्रोत द. चावल

ङ. आयरन की कमी से होने वाला रोग य. हरी सब्जियाँ

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

अ. संतुलित आहार किसे कहते हैं?

ब. पोषक तत्व का क्या अभिप्राय है?

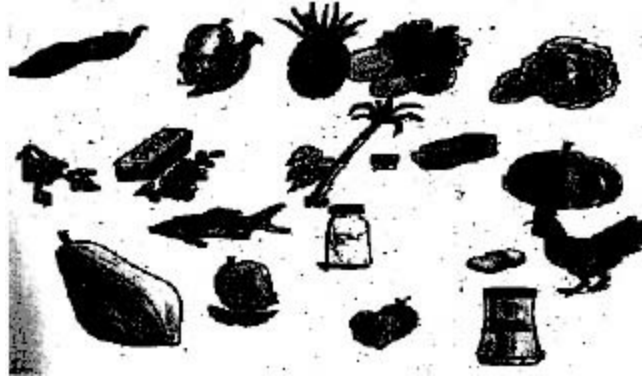
स. प्रोटीन एवं कार्बोहाइड्रेट के चार-चार प्रमुख स्त्रोतों वेâ नाम लिखिए।

द. विटामिन्स कितने प्रकार के होते हैं?

य. स्वास्थ्य से आप क्या समझते हैं?

र. भोजन एवं स्वास्थ्य में क्या सम्बन्ध है?

6 निम्नांकित खाद्य पदार्थों के चित्रों को ध्यान से देखिए तथा उनके नीचे दिये गये पोषक तत्त्व के अंक लिखकर उनका वर्गीकरण कीजिए।

प्रोटीन-1, कार्बोहाइड्रेट-2 वसा-3 विटामिन और खनिज लवण-4

प्रोजेक्ट कार्य

आप अपनी किसी मित्र का संतुलित आहार चार्ट तैयार कीजिए। आहार चार्ट में उन खाद्य पदार्थों को सम्मिलित कीजिये जो अधिक खर्चीले न हों।

back

इकाई 10 स्वास्थ्य एवं स्वच्छता

- व्यक्तिगत स्वच्छता
- सार्वजनिक/ सामाजिक स्वच्छता
- स्वच्छता एवं सफाई का महत्व
- शौचालय का प्रयोग व महत्व
- स्वच्छ भारत के लिए किए जा रहे जागरूकता अभियान

स्वस्थ जीवन के लिए उत्तम स्वास्थ्य तथा स्वच्छ वातावरण होना आवश्यक है। आजकल हमारे पास का वातावरण, हमारा भोजन तथा खान-पान दूषित हो रहा है। साथ ही हमारी दिनचर्या भी अस्त-व्यस्त हो चुका है। इसका सीधा प्रभाव हमारे स्वास्थ्य पर पड़ रहा है। इस कारण हमारा शरीर विभिन्न प्रकार के रोगों का घर बनता जा रहा है। निरोग रहने के लिए हमें अपने वातावरण को स्वच्छ रखना अत्यंत आवश्यक है।

वर्तमान में दूषित जल दूषित भोजन पदार्थ तथा खेती में रसायनों एवं कीटनाशकों का अंधाधुंध प्रयोग हमारे वातावरण को विषाक्त बना रहे है।समय रहते इसे रोकना अत्यंत आवश्यक है। इसके लिए हम सभी को मिलजुल कर प्रयास करना होगा।

अपनी वातावरण को स्वच्छ रखने की जिम्मेदारी देश के प्रत्येक नागरिक की होती है। स्वच्छता के प्रति अपने दायित्वों को पूरा करके हम ना सिर्फ स्वयं स्वच्छ रह सकते हैं अपितु एक स्वस्थ देश के निर्माण में अहम भूमिका निभा सकते हैं ।आइए हम सब इस पाठ के माध्यम से स्वच्छ भारत के निर्माण में अपने कर्तव्यों को समझें और जन-जन तक फैलाएं।

स्वच्छता के दो रूप हैं-

(1) व्यक्तिगत स्वच्छता

(2) सार्वजनिक किया सामाजिक स्वच्छता

10.1व्यक्तिगत स्वच्छता

स्वस्थ रहने के लिए हमें अपने शरीर की साफ सफाई करनी आवश्यक है जो व्यक्तिगत स्वच्छता कहलाती है इसके अंतर्गत दैनिक किए जाने वाले क्रियाकलापो जैसे प्रतिदिन स्नान करना भोजन के पहले एवं भोजन करने के बाद हाथ धोना स्वच्छ कपड़े पहनना एवं नियमित रूप से दांत बाल एवं नाखून की सफाई करना आवश्यक है नीचे व्यक्तिगत स्वच्छता के अंतर्गत किए जाने वाले क्रियाकलापों की रेखा चित्र एवं चित्रों के माध्यम से दर्शाया गया है ।

शौंच के बाद सफाई

- ***शौंच क्रिया के लिए सदैव शौंचालय का प्रयोग करना चाहिए।***
- ***शौंच में पानी के लिए साफ मग या डिब्बे का प्रयोग करना चाहिए ।***
- ***शौंच के लिए स्वच्छ पानी का प्रयोग करना चाहिए।***
- ***चप्पल पहनकर ही शौंच के लिए जाना चाहिए।***
- ***शौंच के बाद साबुन से अच्छी तरह से हाथ पैर धोने चाहिए।***

क्रियाकलाप 1

कक्षा के समस्त बच्चों में विभक्त होकर अंगों की स्वच्छता के विषय में बातचीत करें तथा समूह निम्न तालिका 10 .1

तालिका 10.1

क्र.सं.	अंगों की स्वच्छता	क्यों ?	कब ?	कैसे ?
1	त्वचा की सफाई			
2	मुँह तथा दाँतों की सफाई			
3	आँख की सफाई			
4	कान की सफाई			
5	नाक की सफाई			

10.2 *सार्वजनिक स्वच्छता*

स्वस्थ जीवन के लिए व्यक्तिगत स्वच्छता के साथ-साथ सामाजिकस्वच्छता का ज्ञान भी अत्यंत आवश्यक है। सामाजिक स्वच्छता से तात्पर्य आस पड़ोस की स्वच्छता से है। दूसरे शब्दों में आसपास के वातावरण की पूंछ सफाई ही सामाजिक या सार्वजनिक स्वच्छता है। इसके अन्तर्गत गलियों-सड़कों की सफाई, नदियों, तालाबों व जलाशयों की साफ-सफाई, सार्वजनिक स्थल (जैसे- अस्पताल, रेलवे स्टेशन, विद्यालय, पार्वâ आदि) की स्वच्छता आवश्यक है।

सामाजिक स्वच्छता के प्रति जागरूकता के अभाव में लोग इधर-उधरकूड़ाड़ा कचरा फेंकते हैं तथा खुले में शौच करते हैं। इस कारण वातावरण में अनेक प्रकार के रोगाणु उत्पन्न हो जाते हैं। इस फेंके गये कूड़ा-कचरे पर मच्छर, मक्खियाँ बहुतायत से पनपते हैं। यही मच्छर, मक्खियाँ अपने साथ जीवाणु एवं विषाणुओं को भी एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाते हैं। जब ये खुले रखे खाद्य-पदार्थों एवं पेय पदार्थों पर बैठते हैं तो उनके द्वारा लाये गये जीवाणु-विषाणु उन खाद्य पदार्थों, पेय पदार्थों में चले जाते हैं। जिसे खाने पीने से टाइफाइड, हैजा, डायरिया, पेट दर्द, आदि रोग हो जाते हैं। इसलिए हमें खुले में रखे हुए खाद्य पदार्थों को नहीं खाना चाहिए। यह हमारा दायित्व है कि हम अपने परिवेश को साफ-सुथरा रखें। यदि कोई व्यक्ति वातावरण को दूषित करता है तो उसे जागरूक करना भी हमारा परम कत्र्तव्य है।

चित्र 10.3 नदी के किनारे फैली गन्दगी *चित्र 10.4 गाँव की सफाई*

अक्सर हम दैनिक उपयोग से निकली अनुपयोगी वस्तुओं को इधर-उधर फेंक देते हैं। इधर-उधर फेंकी वस्तुएँ ही धीरे-धीरे कचरे का रूप ले लेती हैं। घरों का कचरा, विद्यालयों में होने वाला कचरा, उद्योगों का कचरा अक्सर सड़कों के किनारे बड़े-बड़े पहाड़ के समान इकट्ठा रहता है। शाक-सब्जियों व फलों का कचरा, जीवों का मल-मूत्र आदि सब गलकर सड़ते रहते हैं इन्हें गीला कचरा कहते हैं।शाक-सब्जियों के छिलके, सड़ी-गली सब्जियाँ, खराब फल, फलों के छिलके, फलों का रस निकालने के बाद शेष गूदा आदि गीले कचरे के उदाहरण हैं।

पॉलीथीन, प्लास्टिक की बनी वस्तुएँ, रबर की बनी वस्तुएँ (टायर, टूटे खिलौने) बिस्कुट, नमकीन आदि खाद्य सामग्रियों के फाइबर के डिब्बे, पैकेट आदि आसानी से नष्ट नहीं होते हैं इन्हें सूखा कचरा कहते हैं।

गीला एवं सूखा कचरा एक हीकूड़ाड़ेदान में डालने से उसमें बदबू एवं कीड़े पैदा हो जाते हैं जो परिवेश की वायू को दूषित करते हैं। अगर गीले एवं सूखे कचरे को अलग-अलग कर दिया जाए तो गीले कचरे से खाद बनायी जा सकती है जबकि सूखे कचरे को पुन: चक्रण कर वस्तुएँ बनायी जा सकती हैं। क्लीन सिटी ग्रीन सिटी योजना के अन्तर्गत नगर पालिका ने लोगों को गीला एवं सूखा कचरा अलग-अलग कूड़ाड़ेदान में इकट्ठा करने का सुझाव दिया है। साथ ही इस बात पर भी जोर दिया है कि प्रत्येक नागरिक गीले कचरे को नीले रंग के कूड़ाड़ेदान में ही डालें और सूखे कचरे को हरे रंग के कूड़ाड़ेदान में ही डालें।

क्रियाकलाप 2

गोले में लिखे हुए सूखे एवं गीले कचरों को पहचान कर दी हुई तालिका 10.2 ***में यथास्थान लिखिए।***

तालिका 10.2

रद्दी कागज
सब्जी का छिलका
सड़े फल
पेन्सिल का छिलका
शीशे की बोतल
पॉलीथीन

तालिका 10.2

	सूखा कचरा	गीला कचरा
1		
2		
3		
4		

कचरों का उपयोग

घर तथा विद्यालयों से निकलेकूड़ाड़े या कचरे का उपयोग, हम कम्पोस्ट पिट बनाकर कर सकते हैं -

कम्पोस्ट पिट

किसी मैदान में एक गड्ढा खोदें। इस गड्ढे में सबसे नीचे कुछ महीन कंकड़ बिछा दें। इसके बाद विद्यालय व घर से निकला कचरा इसमें डाल कर ढँक दें। इसे नम रखने के लिए सप्ताह में एक या दो बार गड्ढे में पानी डालें, इस तरह तीन से चार माह में कचरे से खाद बन कर तैयार हो जाएगी। इसका प्रयोग विद्यालय के बगीचों में किया जा सकता है।

कुछ और भी जानें

- एनाफिलीज' नामक मादा मच्छर के काटने से मलेरिया रोग होता है। इससे पीड़ित रोगियों को ठण्ड के साथ तेज बुखार हो जाता है।
- एडीज एजिप्टी' मच्छर के काटने से डेंगू एवं चिकनगुनिया होता है। डेंगू के रोगी को तेज बुखार, सिर दर्द होता है साथ ही शरीर पर लाल रंग के चकत्ते भी पड़ जाते हैं। चिकनगुनिया से पीड़ित रोगी को बुखार के साथ-साथ जोड़ों में तेज दर्द होता है।
- जापानी मस्तिष्क ज्वर विषाणु द्वारा तथा एक्यूट इन्सेफेलाइटिस सिण्ड्रोम जीवाणु, विषाणु तथा कवक द्वारा फैलते हैं। इस रोग के लक्षण तेज बुखार,सिरदर्द, उल्टी, चिड़चिड़ापन, मुँह से झाग निकलना आदि हैं।

निम्नलिखित प्रयासों द्वारा भी हम अपने परिवेश को स्वच्छ बना सकते हैं -

- पेट्रोल, डीजल से चलने वाले वाहनों का कम से कम प्रयोग करके हम वायु में कार्बन-डाइ-ऑक्साइड गैस की मात्रा को बढ़ने से रोक सकते हैं।
- धुँआ रहित चूल्हे का अधिकाधिक प्रयोग करना चाहिए।
- खेती के लिए कीटनाशकों, रासायनों का अत्यधिक प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- अस्पतालों में प्रयुक्त प्लास्टर पट्टी, शीशी, बोतल, सुई, दवा प्रयोग करने के

बाद बची पन्नियाँ, ऑपरेशन के बाद के अपशिष्ट पदार्थ ये सभी मेडिकल कचरा कहलाते हैं। जिनका निस्तारण अन्य कचरों के साथ नहीं करना चाहिए क्योंकि ये अत्यधिक सं्नाâमित होते हैं अक्सर इन्हेंकूड़ाड़े करकट के ढेर में फेंक दिये जाते हैं या नालियों में डाल देते हैं। नालियों का पानी जब सिंचाई के पानी में मिल जाता है तो सिंचाई करने से कचरे में मिले हानिकारक रसायन फसलोa और सब्जियों में प्रवेश कर जाते हैं। इन फलों एवं सब्जियों के प्रयोग से मानव अनेक रोगों से ग्रसित हो रहे हैं। इसी कारण उत्तर प्रदेश सरकार ने सार्वजनिक और निजी अस्पतालों में मेडिकल कचरा जलाने की भट्ठी लगाना अनिवार्य कर दिया है।

- *सार्वजनिक खाली भूमि पर वृक्षारोपण करना चाहिए।*
- *सार्वजनिककूड़ाड़ाघरों, घूर गड्ढों का निर्माण करना चाहिए।*
- *स्वच्छता एवं सफाई के लिए समुदाय से मिलकर जनजागरण अभियान चलाना चाहिए।*
- *नहरों, तालाबों एवं अन्य जलाशयों में पशुओं को नहीं नहलाना चाहिए और न ही वहाँ कपड़े धुलने चाहिए।*
- *हैण्ड पाइप के आस-पास गन्दगी नहींफैलाना चाहिए। इसके आस-पास के गड्ढो में पानी इकट्ठा होने न दें अन्यथा इनमें मच्छर अपना घर बना लेंगे जिनके काटने से मलेरिया, डेंगू, चिकनगुनिया जैसी बीमारियाँ जन्म लेती हैं। इन बीमारियों से बचने के लिए कमरों की नियमित सफाई करनी चाहिए। समय समय पर कीटनाशक दवाओं का छिड़काव सावधानी से करना चाहिए। सोते समय मच्छरदानी का प्रयोग करना चाहिए।*
- *हमें प्लास्टिक की थैलियों के प्रयोग से बचना चाहिए। खरीदारी के लिए झोला लेकर बाजार जाना चाहिए। लोगों को भी पॉलीथीन की थैलियों के उपयोग करने से होने वाली हानियों के बारे में जागरूक करना चाहिए ताकि वे भी इनका उपयोग कम से कम करें।*

10.3 स्वच्छता एवं सफाई का महत्व

अच्छे स्वास्थ्य के लिए पोषण के साथ-साथ स्वच्छता भी समान रूप से आवश्यक है। जिस प्रकार पोषण के अभाव में हम स्वस्थ नहीं रह सकते हैं, उसी प्रकार स्वच्छता के अभाव में भी हमारा शरीर स्वस्थ नहीं रह सकता है। दूषित जल एवं गन्दे वातावरण में अनेकों हानिकारक जीव-जन्तु जैसे मक्खी, मच्छर, खटमल, चूहे एवं सूक्ष्म जीव जैसे-जीवाणु, विषाणु इत्यादि पनपते हैं, जो हमारे शरीर में मलेरिया, फाइलेरिया, पीलिया, हैजा, डायरिया, दस्त, प्लेग जैसी बीमारियाँ फैलाते हैं। शरीर को अच्छी तरह से साफ न करने से शरीर पर अनेक कीटाणु पनप सकते हैं एवं हमारे शरीर में उन कीटाणुओं से संक्रमण हो सकता है। गन्दे हाथों से भोजन करने पर कीटाणु शरीर के अन्दर प्रवेश करके हमें बीमार कर देते हैं। इन बीमारियों के कारण हमारा स्वास्थ्य प्रभावित होता है। स्वस्थ्य रहने के लिए हमें व्यक्तिगत् स्वच्छता और अपने आस-पास के वातावरण को भी स्वच्छ रखना आवश्यक है।

10.4 शौचालय का प्रयोग एवं महत्व

चित्र 10.6 शौचालय का प्रयोग

- शौच के लिए सदैव शौचालय का प्रयोग करना चाहिए।
- विद्यालय में छात्र एवं छात्राओं के लिए अलग-अलग शौचालयों की व्यवस्था होनी चाहिए। शौचालय में स्वच्छ जल, साबुन एवं तौलिए की उचित व्यवस्था होनी चाहिए।
- शौच के लिए साफ मग या बाल्टी में स्वच्छ पानी का प्रयोग करना चाहिए।
- शौच क्रिया के पहले एवं बाद में शौचालय सीट को पानी से अवश्य साफ

करना चाहिए।

- *शौचालय के आस-पास गंदगी नहीं करनी चाहिए। यथास्थान (शौचालय सीट) का ही प्रयोग करना चाहिए।*
- *शौचालय में नंगे पैर नहीं जाना चाहिए। शौच क्रिया के बाद हाथ-पैर को साबुन से अच्छी तरह से धोना चाहिए।*

शौचालय की स्वच्छता हेतु ध्यान देने योग्य बातें

- *शौचालय से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों के निस्तारण के लिए सोकपिट की व्यवस्था होनी चाहिए।*
- *शौचालय में कुण्डीयुक्त दरवाजे लगे होने चाहिए।*
- *बाल्टी या मग को यथास्थान ही रखना चाहिए। इधर-उधर फेकना नही चाहिए।*
- *शौचालय की प्रत्येक सप्ताह उत्तम कीटनाशक पदार्थों द्वारा सफाई करनी चाहिए।*
- *सीवर या सोकपिट को समय-समय पर साफ कराना चाहिए।*

खुले में शौच करने के दुष्प्रभाव

वर्तमान में भारत की लगभग आधी आबादी ये नहीं जानती है कि खुले में शौच जाने से न सिर्फ उनके स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है बल्कि वातावरण भी दूषित होता है। खुले में शौच मानव जीवन के स्वास्थ्य को निम्नलिखित प्रकार से प्रभावित करता है

- *जल स्त्रोतों में सक्रमण होता है जिसके कारण इनका पानी पीने योग्य नहीं रह जाता है।*
- *मनुष्य को कृमि संबंधी रोग हो सकते हैं। खासतौर पर बच्चों के स्वास्थ्य पर ज्यादा प्रभाव पड़ता है।*
- *सड़क किनारे तथा झाड़ियों के बीच शौच करते समय साँप तथा कीड़ों का भय*

बना रहता है।

- *बरसात के मौसम में बाहर शौच करने से संक्रमण का खतरा और भी अधिक बढ़ जाता है। खुले मैदान में पड़े मल-मूत्र वर्षा के जल के साथ बह कर नदी, तालाब, आदि जलाशयों में मिल जाते हैं। जिससे संक्रमण और बढ़ जाता है।*
- *घरों में शौचालय न होने से महिलाओं एवं लड़कियों को खुले में जाना पड़ता है जो उनके लिए असुविधाजनक एवं असुरक्षित है।*

शौचालय बनाने के फायदे

- *महिलाओं की सुरक्षा बनी रहती है।*
- *शौचालय के प्रयोग से अनेक बीमारियों से बचाव होता है।*
- *जंगली जानवरों तथा साँप कीड़ें इत्यादि से काटने का भय नहीं रहता है।*
- *बुजुर्गों एवं बीमार व्यक्तियों के लिए सुविधाजनक है*

10.5 *स्वच्छ भारत के लिए किए जा रहे जागरूकता अभियान*

उत्तर प्रदेश सरकार ने प्रधानमंत्री सरकारी योजना के अन्तर्गत ``उत्तर प्रदेश शौचालय निर्माण योजना (2017-18) *की शुरुआत की। इसका मुख्य उद्देश्य पूरे उत्तर प्रदेश को खुले में शौच से मुक्त करना है। इस योजना के अन्तर्गत सरकार सभी गरीबों को धनराशि दे रही है ताकि वह अपने-अपने घर में शौचालय बनवा सवें*â। *उत्तर प्रदेश सरकार* 12,000 *रुपये राष्ट्रीय आवेदन कर्ता के खाते में डालेगी। स्वच्छ भारत के निर्माण के लिए भारत सरकार द्वारा समय-समय पर केन्द्रीय ग्रामीण स्वच्छता कार्य्रâम* (*सी.आर.एस.पी.*), *पूर्ण स्वच्छता अभियान* (*टी.एस.सी.*), *स्वच्छ भारत अभियान जैसे जागरूकता अभियान चलाये जाते हैं।*

उपरोक्त अभियान का मुख्य उद्देश्य अल्प लागत से शौचालय बनाना साथ ही दूसरी सुविधाएँ जैसे - हैण्डपम्प, जल निकासी व्यवस्था, गाँव की सफाई इत्यादि सुनिश्चित करता है।

19 नवम्बर को विश्व शौचालय दिवस मनाया जाता है।

हमने सीखा

- स्वच्छता के दो स्वरूप हैं - 1. व्यक्तिगत स्वच्छता 2. सार्वजनिक स्वच्छता
- दाँत, आँख, नाखून, बाल, त्वचा की सफाई व्यक्तिगत स्वच्छता के अन्तर्गत की जाती है।
- सार्वजनिक स्वच्छता के अन्तर्गत परिवेश की स्वच्छता आती है।
- शौच के लिए सदैव शौचालय का प्रयोग करना चाहिए।
- 19 नवम्बर को विश्व शौचालय दिवस मनाया जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए

क. व्यक्तिगत स्वच्छता के अन्तर्गत है -

(i) प्रतिदिन स्नान करना

(ii)कूड़ाड़े का सही जगह निस्तारण करना

(iii) विद्यालय प्रांगण की सफाई करना

(iv) वृक्षारोपण करना

ख. ``विश्व शौचालय दिवस'' मनाया जाता है -

(i) 19 अप्रैल (ii) 19 जून

(iii) 19 ***अगस्त*** (iv) 19 ***नवम्बर***

ख. आँखों की सफाई के लिए प्रयोग करना चाहिए -

(i) ***ठण्डा पानी*** (ii) ***काजल***

(iii) ***गर्म पानी*** (iv) ***इनमें से कोई नहीं***

ख. सामाजिक स्वच्छता से तात्पर्य है -

(i) ***आँख की स्वच्छता*** (ii) ***नाक की स्वच्छता***

(iii) ***त्वचा की स्वच्छता*** (iv) ***आस-पास की स्वच्छता***

2. *निम्नलिखित कथनों में सही* (√) *तथा गलत के सामने गलत* (X) *का चिह्न लगाइए -*

(*क*) ***शौचालय की साफ-सफाई, प्रतिदिन करनी चाहिए।***

(*ख*) ***दाँतों की सफाई व्यक्तिगत स्वच्छता के अन्तर्गत आती है।***

(*ग*) ***रात में सोने से पहले दाँतों की सफाई नहीं करनी चाहिए।***

(*घ*) ***मलेरिया मच्छरों के काटने सेफैलता है।***

(*ङ*) ***डेंगू चूहे के काटने से होता है।***

3. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -*

(क) शौच के बाद साबुन से हाथ धोना .... स्वच्छता के अन्तर्गत निहित है।

(ख) कमरों की सफाई .... करनी चाहिए।

(ग) खेती में कीटनाशकों का अत्यधिक प्रयोग .... करना चाहिए।

(घ) सूखा कचरा .... में फेंकना चाहिए।

(ङ) नीलेकूड़ाड़ेदान में .... फेंकना चाहिए।

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

(क) शौचालय की साफ-सफाई क्यों आवश्यक है?

(ख) घर की साफ-सफाई किस प्रकार करनी चाहिए?

(ग) शौच हेतु शौचालय का प्रयोग न करने पर क्या-क्या हानियाँ हो सकती हैं?

(घ) वातावरणीय या सार्वजनिक स्वच्छता का क्या महत्व है? स्पष्ट कीजिए।

(ङ) व्यक्तिगत स्वच्छता के अन्तर्गत आप किन-किन बातों को ध्यान में रखेंगे।

5. निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए

(क) सामाजिक स्वच्छता

(ख) सूखा एवं गीला कचरा

(ग) कम्पोस्ट पिट

(घ) क्लीन सिटी ग्रीन सिटी योजना

प्रोजेक्ट कार्य

(*क*) ***शिक्षक की सहायता से घर में बेकार पड़े अनुपयोगी वस्तुओं से अन्य उपयोगी वस्तुएँ बनायें***।

back

इकाई 11 मापन

- मापन की आवश्यकता एवं प्रयुक्त पद्धति
- लम्बाई, द्रव्यमान, समय व ताप का मापन
- क्षेत्रफल, आयतन का मापन
- मापन के विभिन्न उपकरणों का उपयोग

दैनिक जीवन में हम अनेकक्रियाकलाप करते हैं, जैसे - प्रात:काल एक निश्चित समय पर सो कर उठना, घर से स्कूल जाना, सब्जी वाले से सब्जी लेना व दूध वाले से दूध लेना आदि। इन सभी कार्यों के लिए हमें समय, दूरी व मात्रा की जानकारी होना आवश्यक है। इसके अतिरिक्त ऐसे अनेक अवसर आते हैं, जब हमें लम्बाई या दूरी भी मापने की आवश्यकता होती है। इन सभी गणनाओं या माप के लिए उचित उपकरण व संसाधनों की आवश्यकता होती है। इस इकाई में हम विभिन्न भौतिक राशियों के मापन व उनके मात्रकों का अध्ययन करेंगे।

11.1 मापन की आवश्यकता

मापन हमारी हर दिन की जरूरत है। दर्जी शर्ट के कपड़े की लम्बाई यह मापने के लिए मापता है कि वह कपड़ा शर्ट सीने के लिए पर्याप्त है कि नहीं। सब्जी, फल, अनाज व्रिâेता अपने ग्राहकों को सही तौल दे सकें इसके लिए वे तराजू व बाट का प्रयोग करते हैं। विद्यालय आप सही समय पर पहुँच सके इसके लिए घड़ी की आवश्यकता होती है। इसी प्रकार बुखार से पीड़ित रोगी के शरीर का ताप पता लगाने के लिए अभिभावक या डॉक्टर तापमापी (थर्मामीटर) का प्रयोग करते हैं।

चित्र 11.1 *में दर्शायी गयी विभिन्न गतिविधियों को ध्यान से देखिए और मापन में प्रयुक्त उपकरण को पहचान कर नीचे दी गयी तालिका में भरिये।*

चित्र **11.1**

तालिका 11.1

क्र.	*चित्र*	*मापन में प्रयुक्त उपकरण*
1.	1.	....
2.	2. .	....
3.	3.	....
4.	4.	....

11.2 *मानक मात्रक की आवश्यकता*

प्राचीन काल से ही मनुष्यों ने मापन के लिए अलग-अलग मात्रक निर्धारित किए थे। मिश्र में लम्बाई मापने के लिए हाथ (कोहनी से अँगुली के छोर तक की लम्बाई) का उपयोग किया जाता था। रोमवासी अपने पग अथवा कदमों से लम्बाई नापते थे। इसी प्रकार संसार के विभिन्न भागों में लोग लम्बाई के मात्रक के रूप में फुट का उपयोग करते थे। 3 *फुट एक गज के बराबर होता था। एक गज कपड़ा लोग बाँह के एक सिरे से अपने ठोड़ी तक मापते थे। अतः एक निश्चित दूरी की लम्बाई या माप, विभिन्न स्थानों पर तथा विभिन्न व्यक्तियों द्वारा अलग-अलग मापी जाती थी। इसे समझने के लिए निम्नलिखितक्रियाकलाप कीजिए -*

क्रियाकलाप 1

विद्यालय के कक्षा-कक्ष में रखी मेज की लम्बाई को अलग-अलग विद्यार्थियों द्वारा हाथ के बालिश्त से मापने को कहिए तथा नाप को दी गयी तालिका 11.2 *मे लिखिए।*

तालिका द्वारा प्राप्त प्रेक्षणों के आधार से स्पष्ट है कि एक निश्चित लम्बाई की मेज की माप अलग-अलग विद्यार्थियों ने अलग-अलग निकाली। अत: बालिश्त लम्बाई मापने का उचित मात्रक नहीं है। लम्बाई के मापन के लिए एक निश्चित मानक मात्रक की आवश्यकता है, जिससे सभी विद्यार्थियों की माप समान आये।

जिन राशियों को प्रत्यक्ष रूप से माप कर संख्या में व्यक्त किया जा सकता है उन्हे भौतिक राशि कहते हैं। जैसे - लम्बाई, क्षेत्रफल, आयतन, द्रव्यमान, समय आदि।

किसी भी भौतिक राशि को मापने के लिए दो बातों की जानकारी होना आवश्यक है-

1. *मात्रक* (Units) - *किसी भौतिक राशि की माप हेतु उसी भौतिक राशि के एक निश्चित परिमाण को आधार (मानक) मानकर उस भौतिक राशि को इस मानक के पदों में व्यक्त किया जाता है। इसी मानक को मात्रक कहते हैं।*

2. *संख्यात्मक या आंकिक मान* (Numerical value) - *यह इस बात को स्पष्ट करता है कि मापी गयी भौतिक रिशि में कोई मात्रक कितनी बार सम्मिलित है।*

तालिका 11.2

क्र.सं.	*छात्र/छात्रा का नाम*	*मेज की माप(बालिश्त द्वारा)*
1	....	....
2	....	....

3 ....

4 ....

5 ....

किसी भौतिक राशि में कोई मात्रक जितनी बार शामिल होता है, वही उस भौतिक राशि का माप (measurement) *कहलाता है। उदाहरण के लिए यदि कोई माप* 10 *बालिश्त हैं तो इस माप में बालिश्त दस बार सम्मिलित है। यहाँ* 10 *संख्यात्मक मान हैं तथा बालिश्त मात्रक है।*

11.3 मापन पद्धति

मापन की यथार्थता हेतु यह आवश्यक है कि मापन का मात्रक (*इकाई*) *ऐसा हो जिससे किसी भी व्यक्ति द्वारा मापने पर माप समान आए। अत: वर्ष* 1790 *मे फ्रांसीसियों ने मापन की एक मानक प्रणाली की रचना की जिसे मीटरी पद्धति कहते हैं। विज्ञान एवं तकनीकी की अनेक आवश्यकताओं तथा सुविधाओं को ध्यान मे रखते हुए मापन के प्रणाली का विकास प्रथम चरण में मीटर-किलोग्राम-सेकेण्ड* (**MKS**) *प्रणाली के रूप में तथा क्रमश: मीटर-किलोग्राम-सेकेण्ड-एम्पियर* (**MKSA**) *प्रणाली से होते हुए आधुनिकतम मानक `अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली'* (**S.I Units**) *में हुआ है। यह एक सर्वमान्य मात्रक पद्धति है।*

- *मानक निर्धारित करने का अंतर्राष्ट्रीय कार्यालय फ्रांस में है। अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों को पेरिस* (*फ्रांस*) *के नाप तौल ब्यूरों में सुरक्षित रखा गया है।*
- *भारत में अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रकों के प्रतिरूप राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला* (NPL) *नई दिल्ली में सुरक्षित रखे गये हैं। यह संस्था माप तौल के मानक प्रतिरूपों के उचित रखरखाव के लिए उत्तरदायी है।*

अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली (**S.I Units**) *में* 7 *मूल मात्रक तथा* 2 *पूरक मात्रकों को*

सम्मिलित किया गया है।

मूल मात्रक एवं उनके संकेत

क्रमांक	भौतिक राशि	(SI) मात्रक	संकेत
1	लम्बाई	मीटर	**m**
2	द्रव्यमान	किलोग्राम	**kg**
3	समय	सेकेण्ड	**s**
4	ताप	केल्विन	**K**
5	पदार्थ की मात्रा	मोल	**mol**
6	ज्योति तीव्रता	कैण्डिला	**cd**
7	विद्युत धारा	एम्पियर	**A**

दैनिक जीवन में ताप मापन का प्रचलित पैमाना डिग्री सेल्सियस है। इसका संकेत **0 °C** *है।*

11.4 *लम्बाई का मापन*

किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच की दूरी को उन बिन्दुओं के बीच की लम्बाई कहते हैं। यह किसी दी गयी वस्तु की लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई या दो स्थानों के मध्य की दूरी भी हो सकती है।

लम्बाई के मापन के लिए मानक मात्रक मीटर है। इसे संक्षेप में m *द्वारा व्यक्त करते हैं।*

बड़ी लम्बाईयों के मापन के लिए मीटर पैमाने के दस गुना, सौ गुना तथा हजार गुना बड़े मात्रकों का प्रयोग किया जाता है। इसी प्रकार छोटी लम्बाई के मापन के लिए मीटर पैमाने के दसवें, सौवें तथा हजारवें भाग का प्रयोग किया जाता है। इसे तालिका 11.3 *में स्पष्ट किया गया है।*

तालिका 11.3

मात्रकों के पूर्व प्रयुक्त शब्द	अर्थ	मात्रकों के पूर्व प्रयुक्त शब्द	अर्थ
किलो (k)	हजार गुना (1000)	डेसी (d)	दसवाँ भाग (1 / 10)
हेक्टो (h)	सौ गुना (100)	सेण्टी (c)	सौवाँ भाग (1 / 100)
डेका (da)	दस गुना (10)	मिली (m)	हजारवाँ भाग (1 / 1000)

अपने दैनिक व्यवहार में हम लम्बाई मापने के लिए विभिन्न तरीकों का उपयोग करते हैं। लम्बाई मापने के लिए हम मीटर पैमाने का उपयोग करते हैं। जैसे दर्जी मापक फीते का उपयोग करता है, जबकि कपड़े के व्यापारी मीटर छड़ का प्रयोग करते हैं। किसी वस्तु की लम्बाई मापने के लिए सही साधन का चयन करना आवश्यक है। उदाहरण के लिए किसी वृक्ष का घेरा अथवा अपने सीने (वक्ष) के माप के लिए मीटर पैमाने का प्रयोग नहीं कर सकते हैं। ऐसी मापों के लिए मापक फीता अधिक सुविधाजनक होता है।

इन्हें भी जानें

1 इंच=2.54 सेमी   1 फुट =12 इंच =30.48 सेमी (cm)   1 गज = 3 फुट

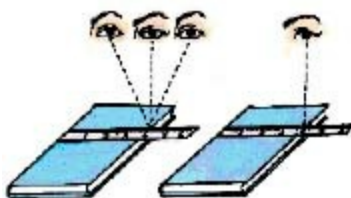
पटरी या पैमाने द्वारा लम्बाई मापन की सही विधि

पटरी या पैमाने द्वारा माप लेते समय प्रेक्षण सावधानीपूर्वक व सही तरीके से लेना चाहिए। इसके लिए निम्नलिखित सावधानियाँ बरतनी चाहिए -

(अ) पैमाने को वस्तु के समान्तर सटाकर इस प्रकार रखना चाहिए कि पैमाने पर अंकित शून्य उस बिन्दु पर हो जहाँ से प्रेक्षण लिया जाना है।

(ब) पैमाने पर आँख की सही स्थिति लम्बवत् अवस्था होती है। लम्बवत् स्थित में ही

आँखों को रखकर पाठ्यांक लेना चाहिए।

(स) *घिसे या टूटे पैमाने द्वारा सही माप लेने के लिए प्रेक्षण अगले स्पष्ट खाने को प्रारम्भिक स्थिति मानकर प्रारम्भ करना चाहिए।*

चित्र **11.2**

11.5 *द्रव्यमान का मापन*

दो समान आकार के खाली गिलास या कोई अन्य बर्तन लीजिए। एक गिलास में उसके आधे भाग में पानी भरिये तथा दूसरे गिलास को पानी से पूरा भरिये। दोनो गिलासों को बारी-बारी से उठाइये। आपने क्या अनुभव किया?

जिस गिलास में पानी पूरा भरा है वह पहले गिलास की अपेक्षा भारी है। क्योंकि उसमें पानी की मात्रा अधिक है। किसी वस्तु में द्रव्य की जितनी मात्रा उपस्थित होती है उसे उस वस्तु के द्रव्यमान से व्यक्त किया जाता है।

किसी वस्तु में पदार्थ का जितना परिमाण (*मात्रा*) *होता है वह उस वस्तु का द्रव्यमान कहलाता है। द्रव्यमान के मापन के लिए मानक मात्रक किलोग्राम है। इसे संक्षेप में किग्रा* (Kg) *से व्यक्त करते हैं।*

दैनिक जीवन में आवश्यकतानुसार इसके बड़े तथा छोटे मात्रकों का प्रयोग किया जाता है।

1 *किलोग्राम* **=10***हेक्टोग्राम* **;** **1** *हेक्टोग्राम* **=10** *डेकाग्राम*

1 डेकाग्राम =10 ग्राम ; **1 किलोग्राम =1000 ग्राम**

100 किलोग्राम = 1 कुन्तल ; **10 कुन्तल =1 टन**

1 ग्राम से भी छोटे मात्रकों का प्रयोग द्रव्यमान मापन में किया जाता है।

1 ग्राम =10 डेसी ग्राम ; **1 डेसीग्राम =10 सेंटीग्राम**

1 सेंटीग्राम =10 मिलीग्राम ; **1 ग्राम= 1000 मिली ग्राम**

सामान्यत: वस्तुओं को तौलने के लिए तराजू तथा पैन बैलेन्स का उपयोग करते हैं।

प्रयोगशाला में द्रव्यमान के सही मापन के लिए भौतिक तुला का उपयोग करते हैं।

चित्र 11.3

11.6 समय का मापन

प्राय: हमें एक दिन से काफी छोटे समय अंतरालों को मापने की भी आवश्यकता पड़ती है। घर से स्कूल प हुँचने के लिए, ट्रेन अथवा बस से यात्रा करने के लिए, रेडियो अथवा टेलीविजन के माध्यम से समाचार सुनने अथवा किसी निश्चित कार्यक्रम को देखने के लिए समय का ज्ञान आवश्यक है। समय का मापन घड़ी द्वारा किया जाता है।

यदि आपके पास घड़ी नहीं है, तो आप कैसे निश्चित करेंगे कि अब क्या समय हो गया है ? क्या कभी आपको यह जानने की उत्सुकता हुई है कि जब घड़ी का

आविष्कार नहीं हुआ था तो लोगों को समय का पता कैसे चलता था ?

प्राचीन काल में लोग केवल आकाश में सूर्य की स्थिति को देखकर समय का अनुमान लगा लेते थे। मशीनी घड़ियों के आविष्कार के पूर्व सूर्य घड़ी, बालू घड़ी आदि का प्रयोग समय के मापन हेतु किया जाता था। आजकल समय माप के लिए दीवार घड़ी, कलाई घड़ी, मेज पर रखने की घड़ी (टेबुल वॉच)का उपयोग साधारण रूप से किया जाता है। इन घड़ियों में सेकण्ड, मिनट तथा घंटे की सुइयाँ लगी होती हैं जिनकी सहायता से घंटा, मिनट, सेकण्ड का ज्ञान होता है।

समय की माप से हमारा तात्पर्य काल- अन्तराल की माप से है। समय की अवधि का मापन सेकण्ड, मिनट, घण्टा, दिन, माह अथवा वर्ष में किया जाता है।

समय का मानक मात्रक सेकण्ड है ।

अब डिजिटॅल घड़ियाँ भी बनने लगी हैं। ऐसी घड़ियों के डायल पर घंटा, मिनट तथा सेकण्ड अंकों में लिखा होता है।

जरा सोचिए किसी धावक द्वारा 100 मीटर की दूरी तय करने में लगे हुए समय की सही-सही माप क्या इन घड़ियों द्वारा की जा सकती है ? खेल-कूद में तथा अनेक प्रयोगों में समय की सही माप के लिए विशेष प्रकार की घड़ी (विराम घड़ी) का उपयोग किया जाता है । इन घड़ियों की विशेषता यह है कि इन्हें इच्छानुसार चलाया तथा रोका जा सकता है।

चित्र **11.4**

11.7 ताप का मापन

क्रियाकलाप 2

- तीन खाली पात्र लीजिए। एक गिलास में ठंडा जल, दूसरे में सामान्य जल तथा तीसरे में गरम जल लीजिए (चित्र 11.5)।
- एक हाथ की अँगुलियों को ठण्डे जल तथा दूसरे हाथ की अँगुलियों को गरम जल में कुछ समय तक डुबोये रखिए।
- अब दोनों हाथों की अँगुलियों को सामान्य पानी में डुबोये। क्या अनुभव होता है ?
- ठंडे पानी में रखी अँगुलियों को सामान्य पानी गरम और गरम पानी वाली अंगुलियों को यह पानी ठंडा अनुभव होता है।

चित्र 11.5

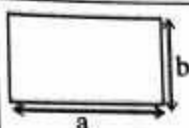
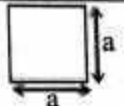
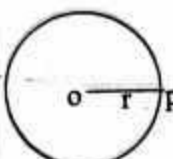
चेतावनी : सुनिश्चित कीजिए कि पानी इतना गर्म न हो कि आपका हाथ जल जाय।

इस प्रयोग से स्पष्ट है कि कोई वस्तु गरम है या ठंडी, यह निश्चित करने के लिए हम अपनी स्पर्श इन्द्रियों पर पूर्णतया विश्वास नहीं सकते हैं। तब हम यह कैसे ज्ञात करते हैं कि कोई वस्तु वास्तव में कितनी गर्म है?

किसी वस्तु की ऊष्णता (गर्मी) की विश्वसनीय माप उसके ताप से की जाती है। ताप मापने के लिए उपयोग की जाने वाली युक्ति को तापमापी (थर्मामीटर) कहते हैं।

ताप का मानक मात्रक केल्विन है। दैनिक जीवन में ताप का प्रचलित मात्रक डिग्री सेल्सियस (0°C) *है तथा डिग्री फारेनहाइट* (0°F) *है।*

कुछ और भी जानें

- *जिस तापमापी से हम अपने शरीर को मापते हैं। उसे डॉक्टरी थर्मामीटर कहते हैं।*
- *डॉक्टरी थर्मामीटर से हम* 35°C *से* 42°C *तक के ताप माप सकते हैं।*
- *मानव शरीर का सामान्य ताप* 37°C *या* 98.6°F *होता है।*
- *विभिन्न प्रयोजनों के लिए विभिन्न प्रकार के तापमापी उपयोग किये जाते हैं। मौसम के रिपोर्ट में दिये गये अधिकतम एवं न्यूनतम तापों की जानकारी देने के लिए सिक्स का अधिकतम न्यूनतम तापमापी का उपयोग किया जाता है।*

11. 8 *क्षेत्रफल का मापन*

किसी वस्तु का कोई पृष्ठ किसी तल पर जितनी जगह घेरता है वह उस वस्तु का क्षेत्रफल कहलाता है। इसका मात्रक वर्गमीटर होता है।

आयताकार वस्तुओं का क्षेत्रफल उसकी लम्बाई तथा चौडाई के गुणनफल के बराबर होता है। उदाहरण के लिए आप अपनी अभ्यास पुस्तिका की लम्बाई और चौड़ाई स्केल से माप लें। अब प्राप्त लम्बाई व चौड़ाई का गुणा करें, यह गुणनफल ही उस पृष्ठ का क्षेत्रफल होगा।

कुछ नियमित आकृतियों का क्षेत्रफल निम्नलिखित तालिका 11.4 *में दिये गये सूत्रो की सहायता से ज्ञात कर सकते हैं।*

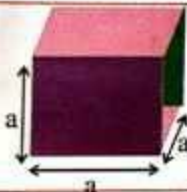
तालिका 11.4

क्र.सं.	नाम	आकृति	क्षेत्रफल के लिए सूत्र
1.	आयत	(a, b)	क्षेत्रफल = लम्बाई (a) × चौड़ाई (b) = (a) × (b)
2.	वर्ग	(a, a)	क्षेत्रफल = भुजा × भुजा = भुजा² = (a) × (a) = $(a)^2$
3.	वृत्त	(o, r, p)	क्षेत्रफल = π × (त्रिज्या (r))² π का मान = $\frac{22}{7}$ अथवा 3.14

तालिका 11.4 में प्रदर्शित आकृतियों के अतिरिक्त व्यावहारिक रूप में खेत का क्षेत्रफल डिसमिल, एकड़, एअर तथा हेक्टेयर में ज्ञात करते हैं।

1 *एअर*= 100 *मीटर*^{2} 1 *डिसमिल*=40 *मीटर*^{2} 1 *एकड़* =100 *डिसमिल*

1 *हेक्टेयर*=100 *एअर* =10000 *मीटर*^{2} 1 *हेक्टेयर*= 2.5 *एकड़*

11.9 *आयतन का मापन*

हम अपने दैनिक जीवन में अनेक वस्तुओं जैसे माचिस का डिब्बा, ईंट, फुटबाल,क्रिकेट बॉल, किताब आदि देखते हैं तथा अपने अनुभव के आधार पर यह कह सकते हैं कि माचिस के डिब्बे की तुलना में ईंट अधिक स्थान घेरती है। इसी प्रकार अन्य वस्तुओं द्वारा घेरे गये स्थान का अनुभव हमें होता है। यही स्थान उस वस्तु का आयतन कहलाता है।

किसी वस्तु द्वारा घेरे गये स्थान को उस वस्तु का आयतन कहते हैं। ठोस के आयतन का (**SI**) *मात्रक घनमीटर है। इसे* (*मीटर*)^3 *या* m^3 *लिखकर व्यक्त किया जाता है।*

हम अपने आस-पास कई वस्तुओं को देखते हैं। जैसे घन, घनाभ, बेलन, गोला आदि।

इनके आयतन की गणना निम्नलिखित तालिका 11.5 ***में दिये गये सूत्रों की सहायता से कर सकते हैं।***

तालिका 11.5

क्र.सं.	नाम	आकृति	आयतन के लिए सूत्र
1.	घन		आयतन = भुजा×भुजा×भुजा = (भुजा)^3 = a^3
2.	घनाभ		आयतन = लम्बाई×चौड़ाई×ऊँचाई = $a \times b \times c$
3.	गोला		आयतन = $\frac{4}{3}\pi$ ×(अर्धव्यास)^3 = $\frac{4}{3}\pi r^3$

क्रियाकलाप 3

तालिका 11.5 ***में दिये गये सूत्रों की सहायता से अधोलिखित तालिका में दी गयी आकृतियों का आयतन ज्ञात कीजिए-***

तालिका 11.6

क्र. सं.	वस्तुओं का नाम	लम्बाई (m या cm)	चौड़ाई (m या cm)	ऊँचाई (m या cm)	आयतन=ल0×चौ0×ऊँ0 घनमीटर(m^3)या घन सेमी(cm^3)
1.	ईंट				
2.	ज्यामितीय बॉक्स				
3.	काँच का आयताकार गुटका				
4.	विज्ञान की पुस्तक				

द्रव के आयतन का मापन

द्रव के आयतन के माप के लिए द्रव की लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई का मापन नही किया जा सकता है। ऐसी स्थिति में सोचिए कि द्रवों (दूध, पेट्रोल, मिट्टी का तेल आदि) की माप कैसे की जाती है ?

द्रवों को आयतन में मापकर बेचा जाता है। अधिकांश द्रवों के आयतन की माप के लिए विभिन्न प्रकार के मापक बर्तनों का उपयोग किया जाता है। इनका आयतन लीटर में व्यक्त किया जाता है। (चित्र 11.6)।

चित्र 11.6

जब कोई बर्तन द्रव से पूरा-पूरा भर दिया जाता है तो उस द्रव से बर्तन के अन्दर का पूरा स्थान घिर जाता है। बर्तन का यही स्थान उसका भीतरी आयतन होता है, जिसे उस बर्तन की धारिता कहते हैं। बर्तन के धारिता की माप लीटर में की जाती है। यदि किसी बर्तन में रखा द्रव 1000 घन सेन्टीमीटर जगह घेरता है तो उस द्रव का आयतन 1 लीटर होगा।

1000 घन सेन्टीमीटर (cm^3)= 1 लीटर (L)

1000 लीटर (L) =1घन मीटर (m^3)

- घन मीटर या घन सेमी में ठोस का आयतन तथा लीटर में तरल (द्रव तथ गैस) का आयतन मापा जाता है।
- क्यूसेक पानी के बहाव की इकाई है।

11.10 मापन के विभिन्न उपकरणों का उपयोग

आपने अनुभव किया कि दैनिक जीवन में मापन हर जगह शामिल है। कई बार तो हमें इसका पता भी नहीं चलता कि हमने कब मापन किया। एक ही राशि, वस्तु या विमा की माप के लिए हम कई मापक उपकरणों का प्रयोग करते हैं। इनमें से कुछ मापन के उपकरणों व उनके उपयोग निम्नवत हैं-

क्र.	मापन के उपकरण	उपयोग
1	स्केल, इंचीटेप, मीटर छड़	लम्बाई के मापन में
2	तराजू, बाट, भौतिक तुला, पैन बैलेंस	द्रव्यमान के मापन में
3	विराम घड़ी, टेबल घड़ी, दीवार घड़ी, बालू घड़ी, डिजिटल घड़ी, धूप घड़ी	समय के मापन में
4	डॉक्टरी थर्मामीटर, प्रयोगशाला थर्मामीटर	ताप के मापन में
5	मापक बर्तन	द्रव के आयतन का मापन करने में

हमने सीखा

- मापन की सर्वमान्य प्रणाली अन्तर्राष्ट्रीय प्रणाली है।
- लम्बाई, द्रव्यमान, समय तथा ताप का मानक मात्रक क्रमशः मीटर, किलोग्राम,सेकेण्ड तथा केल्विन है।

- ***क्षेत्रफल का मानक मात्रक `वर्ग मीटर' है।***
- ***ठोस वस्तुओं के आयतन का मानक मात्रक `घन मीटर' है।***
- ***द्रव वस्तुओं के आयतन का मानक मात्रक `लीटर' है।***
- ***बड़े मात्रकों को डेका, हेक्टो, किलो तथा छोटे मात्रकों को डेसी, सेमी तथा मिली में व्यक्त करते हैं।***

अभ्यास प्रश्न

1. *सही विकल्प छांटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

(*क*) *लम्बाई का मानक मात्रक है* -

(i) ***सेंटीमीटर*** (ii) ***किलोमीटर***

(iii) ***मीटर*** (iv) ***मिलीमीटर***

(*ख*) *किसी वस्तु के तल के क्षेत्रफल का मात्रक है* -

(i) ***मीटर*** (ii) ***वर्गमीटर***

(iii) ***घनमीटर*** (iv) ***किलोमीटर***

(*ग*) *द्रव्यमान का मानक मात्रक है* -

(i) ***ग्राम*** (ii) ***किलोग्राम***

(iii) ***कुन्तल*** (iv) ***टन***

(*घ*) *द्रवों का आयतन मापते हैं* -

(i) ***किलोग्राम*** (ii) ***ग्राम***

(iii) *लीटर* (iv) *वर्ग मीटर*

2. *निम्नलिखित कथनों में सही के सामने सही (√) और गलत के सामने गलत (X) अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

(*क*) *ताप का मानक मात्रक डिग्री सेल्सियस होता है।*

(*ख*) *किसी द्रव का आयतन पटरी की सहायता से प्राप्त कर सकते हैं।*

(*ग*) *विराम घड़ी का प्रयोग विद्यालयों में समय देखने के लिए किया जाता है।*

(*घ*) *आयतन का एस.आई. मात्रक घनमीटर* (m^3) *होता है।*

3. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कोष्ठक में दिए गए सही शब्दों से कीजिए -*

(लीटर, मीटर, घनमीटर, ताप, सेकण्ड)

क. ठोस का आयतन .... में व्यक्त किया जाता है।

ख. समय का मानक मात्रक .... है।

ग. थर्मामीटर द्वारा .... मापते हैं।

घ. द्रवों का आयतन .... में व्यक्त करते हैं।

ङ. 1 *किलोमीटर में* 1000.......... *होते हैं।*

4. *सही मात्रकों से मिलान अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए*

स्तम्भ (क) स्तम्भ (ख)

क. आयतन	अ. डाक्टरी थर्मामीटर
ख. द्रव्यमान	ब. घंटा
ग. समय	स. मीटर
घ. लम्बाई	द. कुन्तल
ङ. ताप	य. किलोमीटर

5. क. किसी वस्तु में उपस्थित द्रव्य की मात्रा को क्या कहते हैं?

ख. ठोस तथा द्रव का आयतन मापने के लिए कौन से मात्रक प्रयुक्त होते हैं?

6. क. समय मापन में विराम घड़ी का उपयोग कब किया जाता है?

ख. किसी ईंट का आयतन ज्ञात करने के लिए कौन-सी तीन माप ली जाती है?

7. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए -

क. स्वस्थ मानव के शरीर का सामान्य ताप क्या होता है?

ख. एक घनसेंटीमीटर और एक मिलीलीटर में क्या समानता तथा असमानता होती है।

8. लम्बाई, द्रव्यमान, समय तथा ताप के मानक मात्रक लिखिए।

9. एक कमरे की लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई क्रमश: 8मीटर,6 मीटर तथा 2 मीटर है। इसका आयतन घन मीटर तथा घन सेण्टीमीटर में ज्ञात कीजिए।

10 *एक बरतन की धारिता* 24 *लीटर है। इसकी धारिता का मान घन सेंटीमीटर तथा घनमीटर में ज्ञात कीजिए।*

11. *एक वस्तु का द्रव्यमान* 200 *किलोग्राम है। इस वस्तु के द्रव्यमान को कुन्तल तथा मीटरी टन में ज्ञात कीजिए।*

12 *एक वस्तु की मात्रा किलोग्राम है, इसे मिलीग्राम, ग्राम तथा हेक्टोग्राम मे बदलिए।*

13. *किसी खेत की लम्बाई* 400 *मीटर तथा चौड़ाई* 600 *मीटर है। खेत का क्षेत्रफल एअर तथा हेक्टेयर में ज्ञात कीजिए।*

प्रोजेक्ट कार्य

- ¨ *विज्ञान किट से थर्मामीटर लेकर गर्म पानी, ठण्डा पानी, चाय इत्यादि का ताप ज्ञात करके अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*
- ¨ *अधोलिखित तालिका में दी गयी वस्तुओं की लम्बाई व चौड़ाई को मापकर उसका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए -*

तालिका 11.7

क्र.सं.	वस्तुओं के नाम	लम्बाई (m)	चौड़ाई (m)	क्षेत्रफल (वर्ग मीटर m^2)
1	श्यामपट्ट	....	....	....
2	अध्यापक की मेज	....	....	

....

3 *कक्षा की खिड़की* ....

....

back

इकाई 12 गति

- गति की अवधारणा एवं गति के प्रकार
- दूरी तथा विस्थापन
- चाल एवं वेग की परिभाषा सूत्र तथा मात्रक
- गति के ग्राफ (समय- दूरी)

आपने पक्षियों को उड़ते हुए, जानवरों को चलते हुए, सड़क पर वाहनों को दौड़ते हुए, तितलियों को एक फूल से दूसरे फूल पर उड़ते हुए, लड़कों को घूमते हुए ,मेज, कुर्सी, घड़ी आदि को अवश्य देखा होगा।

इन सभी वस्तुओं की स्थिति को आप यदि ध्यान से देखो तो अनुभव करेंगे कि कुछ वस्तुएं अपनी स्थिति बदल रही है और कुछ अपनी स्थिति नहीं बदल रही है इस इकाई में हम वस्तुओं की स्थिति के परिवर्तन एवं परिवर्तन के प्रकार का अध्ययन करेंगे।

12.1 विराम तथा गति की अवस्था

आपने बाग में तितलियों को उड़ते हुए देखा होगा तितली एक फूल से दूसरे फूल पर जाती है, इस प्रकार तितली का स्थान बदलता रहता है किंतु फूल अपने ही स्थान पर रहता है इस आधार पर हम कह सकते हैं कि फूल स्थिर है और तितली गतिशील है ।

अतः यदि समय के साथ वस्तु की स्थिति में परिवर्तन ना हो तो वस्तु विराम अवस्था में होती है और यदि समय के साथ वस्तु की स्थिति में परिवर्तन हो तो वस्तु

गतिशील अवस्था में होती है।

चित्र12.1

12.2गति के प्रकार

गतिशील वस्तुओं की गति अलग-अलग प्रकार की होती है। आइए गति करती वस्तु के विभिन्न प्रकार के प्रकारों का अध्ययन करें।

सरल रेखीय गति

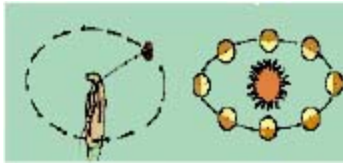
जब कोई वस्तु सरल रेखा में गति करती है तो उसकी गति सरल रेखीय गति कहलाती है। जैसे सड़क पर दौड़ते वाहनों की गति दौड़ते, खिलाड़ी की गति आदि सरल रेखीय गति के उदाहरण हैं।

चित्र12.2

वृत्तीय गति

क्रियाकलाप1

- लगभग 50 सेंटीमीटर लंबी मजबूत डोरी लीजिए।
- डोरी के एक सिरे पर पत्थर पर एक छोटा टुकड़ा मजबूती से बांध लीजिए।
- डोरी का दूसरा सिरा हाथ से पकड़ कर अपने चारों ओर दल में घुमाएं।
- पत्थर की गति का अवलोकन कीजिए।

पत्थर का टुकड़ा वृत्ताकार मार्ग पर गति कर रहा है तथा अंगुली से पत्थर की दूरी सदैव समान रहती है। पत्थर की इस प्रकार की गति को वृत्तीय गति कहते हैं।

चित्र12.3

अतः जब कोई वस्तु किसी निश्चित बिंदु के चारों ओर एक निश्चित दूरी पर वृत्ताकार मार्ग पर चक्कर लगाती हो तो उसकी गति वृत्तीय गति कहलाती है जैसे सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति, पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति, घड़ी की सुईओं की गति ,कोल्हू चलाते हुए बैल की गति आदि वृत्तीय गति के उदाहरण हैं।

घूर्णन गति

एक लट्टू को पूरी से लपेटकर घुमाइए। लट्टू अपनी धुरी पर घूमने लगता है। इस प्रकार की गति को घूर्णनगति कहते हैं।

अतः जब कोई वस्तु अपनी पूरी या अक्ष के चारों ओर घूमती है तो उसकी गति

घूर्णन गति कहलाती है ।जैसे बर्तन बनाने वाले कुम्हार के चाक की गति, घूमती फिरकी की गति आदि घूर्णन गति के उदाहरण है ।

*चित्र*12.4

नोट: वृत्तीय गति में वस्तु एक निश्चित बिंदु के चारों ओर गति करती है जब की घूर्णन गति में वस्तु अपने अक्ष के परि गति करती है।

आवर्ती गति

विद्यालय में लगी घड़ियों की सुई यो को ध्यान से देखिए इसमें प्रत्येक सुई एक निश्चित समय के बाद अपनी गति को दोहरा दी है। घड़ियों की सुईओं की गति आवर्ती गति है अतः जब कोई गति करती हुई वस्तु एक निश्चित समय के बाद अपनी गति को दोहराती है तो उसकी गति आवर्ती गति कहलाती है ।जैसे सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति, घड़ी की सुईओं की गति आदि आवर्ती गति के उदाहरण हैं।

*चित्र*12.5

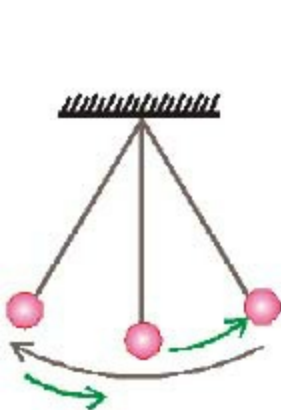
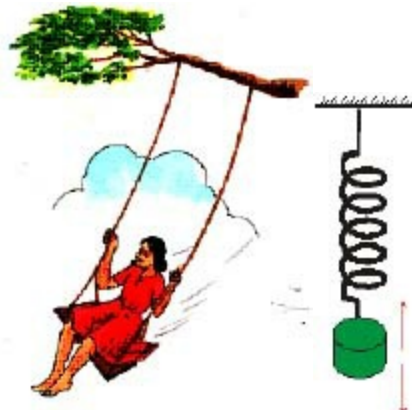
दोलन /कंपन गति

क्रियाकलाप 2

- *लगभग* 50 *सेंटीमीटर लंबी मजबूत डोरी लीजिए ।उसके एक सिरे पर छोटा पत्थर का टुकड़ा बांध दीजिए।*
- *डोरी का दूसरा सिरा किसी आधार या स्टैंड से बांधकर लटका दीजिए ।*
- *अब पत्थर को किसी एक ओर थोड़ा सा खींचकर छोड़िए ।*
- *पत्थर की गति को देखिए।*

आप देखते हैं कि पत्थर अपनी मध्य स्थिति के दोनों ओर इधर-उधर गति कर रहा है।

अतः जब कोई वस्तु अपनी मध्य स्थिति के दोनों ओर सरल रेखा में गति करती है तो उसकी गति दोलन गति कहलाती है ।

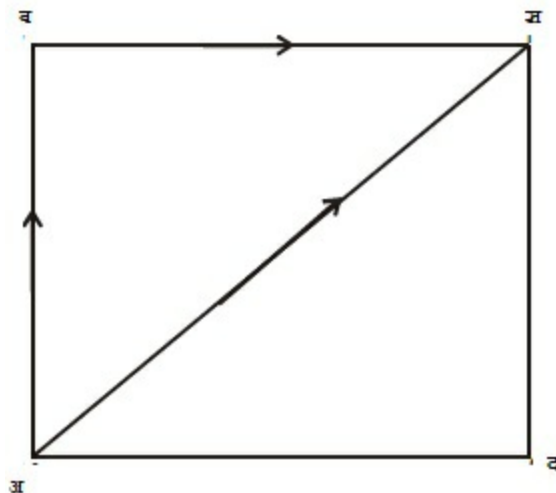
जैसे झूले में झूलते बच्चे की गति, दीवार घड़ी के पेंडुलम की गति आदि दोलन गति के उदाहरण हैं।

चित्र12.6 **चित्र12.7**

विशेष

- *एक वस्तु में कई प्रकार की गति हो सकती है। जैसे चलती हुई साइकिल के पहिए में घूर्णन गति और रेखीय गति दोनों होती हैं।*
- *दोलन गति/ कंपन गति आवर्ती गति की ही विशेष अवस्थाएं हैं।*

12.3 *दूरी तथा विस्थापन*

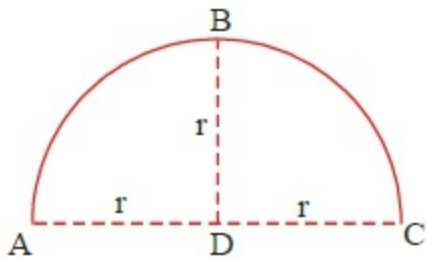
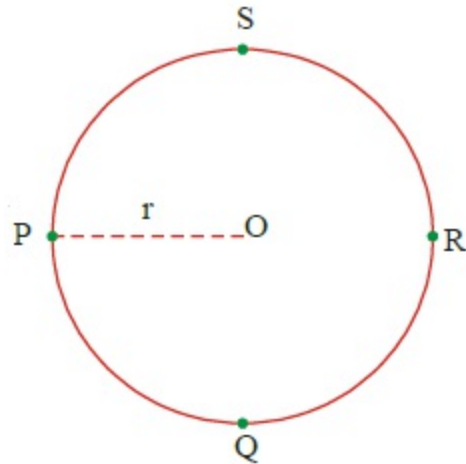
अपने कक्षा कक्ष के दीवारों के साथ चलते हुए एक कोनी अ से ब होते हुए दूसरे कोने स तक पहुंचे अब पुनः आप सीधे अ से स तक विकर्ण के रास्ते चलिए।दोनो स्थितियों में क्या आपके द्वारा चले गए कदमों में कोई अंतर है?

रास्ते अ से ब, ब से स की लंबाई दूरी होगी और अ से स रास्ते की लंबाई विस्थापन होगा।

***चित्र*12.8**

किसी वस्तु द्वारा तय किए गए पथ की लंबाई उसकी दूरी कहलाती है तथा प्रारंभिक स्थिति और अंतिम स्थिति के बीच की न्यूनतम लंबाई विस्थापन कहलाता है।

- *यदि कोई व्यक्ति वृत्ताकार मार्ग पर चलते हुए आधे व्रत का रास्ता तय करता है(चित्र* 12.9) *तो उसके द्वारा चली गई दूरी* ABC *होगी तथा विस्थापन* ADC

होगा।

- *यदि कोई व्यक्ति वृत्ताकार मार्ग* (*चित्र*12.10) *पर* P *से चलकर*Q,R *होता हुआ पुन*: P *पर पहुंच जाता है तो उसके द्वारा तय की गई कुल दूरी व्रत की परिधि तथा विस्थापन शून्य होता है।*
- *यदि व्यक्ति बिन्दु* P *पर है तथा अपना स्थान नही बदलता है तो उसके व्दारा तय की गयी दूरी तथा विस्थापन शून्य होता है।*

***चित्र*12.9** ***चित्र*12.10**

विशेष

- *दूरी का मान हमेशा विस्थापन के बराबर या उससे अधिक होता है अर्थात दूरी*>= *विस्थापन*
- *यदि दूरी शून्य है तो विस्थापन निश्चित शून्य होगा परंतु यदि विस्थापन शून्य है तो दूरी शून्य हो भी सकती है और नहीं भी।*
- *दूरी में केवल परिमाण होता है परंतु दशा दिशा नहीं होती परंतु विस्थापन में परिमाण और दिशा दोनों होती है।*

12.4 चाल तथा वेग

यदि एक वाहन निश्चित समय में अधिक दूरी अथवा विस्थापन तय करें तथा दूसरा वाहन उतने ही समय में कम दूरी अथवा विस्थापन तय करें तो पहले वाहन की गति तीव्र तथा दूसरे वाहन की गति मंद कहलाती है ।

इसी प्रकार आपने सड़क पर कुछ वाहनों को तेज गति से तथा कुछ वाहनों को मन्द या धीमी गति से चलते देखा होगा। जैसे साइकिल की गति प्राय: कार की गति से धीमी होती है। अतः साइकिल को निश्चित दूरी तय करने में कार की तुलना में अधिक समय लगता है। दूसरे शब्दों में किसी दिए गए समय में साइकिल द्वारा चली गई दूरी कार द्वारा चली गई दूरी से कम होगी समय तथा दूरी के संबंध को चाल द्वारा परिभाषित किया जाता है।

अतः किसी वस्तु द्वारा एकांक समय में चली गई दूरी उस वस्तु की चाल कहलाती है। चाल का SI *पद्धति में मात्रक मीटर/ सेकंड होता है किसी वाहन वस्तु की चाल को निम्नलिखित सूत्र से प्रदर्शित किया जाता है।*

$$\text{चाल } (v) = \frac{\text{वस्तु द्वारा तय की गयी दूरी } (S)}{\text{दूरी को तय करने मं लगने वाला समय } (t)}$$

इसी प्रकार किसी वस्तु द्वारा एकांक समय में तय किए गए विस्थापन को उस वस्तु का वेग कहते हैं वेग का SI *पद्धति में मात्रक मीटर/ सेकंड होता है ।*

$$\text{वेग } (v) = \frac{\text{विस्थापन}(s)}{\text{समय}(t)}$$

विशेष

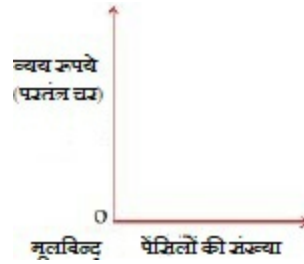
- चाल का मान हमेशा वेग के बराबर जा अधिक हो सकता है। परंतु चाल का मान कभी वेग से कम नहीं हो सकता अर्थात चाल>= वेग
- यदि चाल शून्य है तो वेग निश्चित शून्य होगा यदि वेग शून्य है तो चाल शून्य या अशून्य दोनों हो सकती हैं।
- वाहन वाहनों के गति मापक यंत्र में दिखाई गई चाल औसत चाल होती है।
- $\text{औसत चाल} = \frac{\text{कुल चली गयी दूरी}}{\text{कुल लगा समय}}$
- चाल में केवल परिमाण होता है और दिशा नहीं होती ,परंतु वेग में परिमाण और दिशा दोनों होती हैं।

कुछ और जाने

आपने मोटरसाइकिल एवं कार में 1 मीटर लगा हुआ देखा होगा उसके कोने पर km/hr लिखा रहता है इसे चाल मापी स्पीडोमीटर कहते हैं इससे वाहन की चाल सीधे ही प्राप्त हो जाती है इसमें एक अन्य मित्र भी होता है जो वाहन द्वारा तय की गई दूरी मापता है इस मीटर को पथ गामी (ऑडोमीटर) कहते हैं।

12.5 ग्राफ

राशियां दो प्रकार की होती है ।पहली अचर राशि जो समय के साथ अपरिवर्तित रहती है, दूसरी चर राशि जो समय के साथ परिवर्तित होती है।

चर राशियां भी दो प्रकार की होती है। स्वतंत्र चर- जिनको स्वतंत्र रूप से बदला जा सकता है तथा परतंत्र चर-जो स्वतंत्र चर के अनुसार बदलते हैं । जैसे यदि एक पेंसिल की कीमत रु 5 है तो जितनी अधिक पेंसिले खरीदनी होंगी उतने ही अधिक रुपए खर्च करनी होंगें। यहां पेंसिलों की संख्या स्वतंत्र चरतथा व्यय हुए रुपए परतंत्र चर है ।

इस प्रकार दो चर राशियों के बीच का ग्राफ, परतंत्र चर का स्वतंत्र के सापेक्ष परिवर्तन को व्यक्त करता है। अतः ग्राफ खींचते समय स्वतंत्र चर को क्षैतिज रेखा पर और परतंत्र को ऊर्ध्व रेखा पर प्रदर्शित करते हैं अतः उपरोक्त उदाहरण में तहसीलों की संख्या क्षैतिज रेखा पर तथा व्याख्या रेखा पर प्रदर्शित करते हैं।

समय दूरी ग्राफ

आइए अब देखते हैं कि गति ग्राफ द्वारा कैसे प्रदर्शित की जाती है और इससे क्या फायदा होता है एक दिन रमा अपने पिताजी के साथ विद्यालय आती है रमा की यात्रा के आंकड़े नीचे तालिका में दिए गए हैं

समय (मिनट में)	*तय की गई दूरी (किलोमीटर में)*
0	0
2	1
4	2
6	3
8	4
10	5

इस तालिका को देखकर बताएं कि यात्रा के दौरान रमा की चाल क्या थी? क्या रमा लगातार एक ही चाल से चल रही थी ?क्या वह रास्ते में रुकी थी?

आंकड़ों से गणना करके उपरोक्त प्रश्नों का उत्तर देना कठिन है परंतु रमा की यात्रा को ग्राफ द्वारा दर्शा कर इन प्रश्नों का जवाब आसानी से दिया जा सकता है।

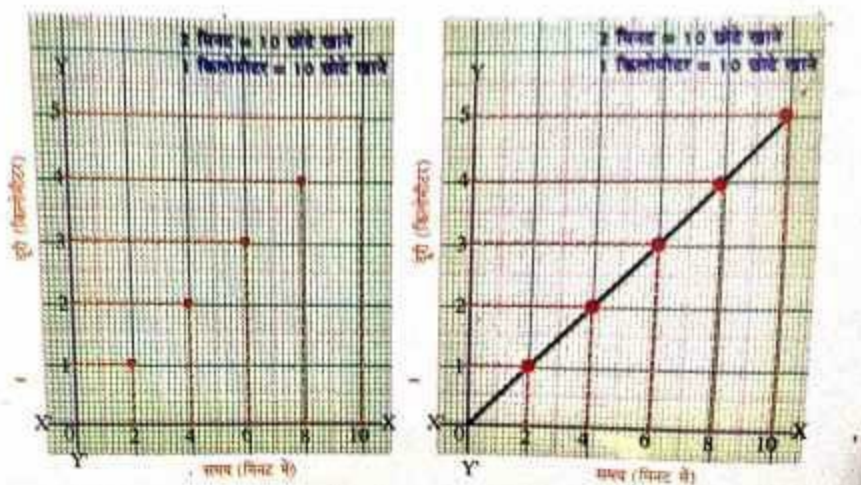
एक ग्राफ पेपर दीजिए (चित्र) में दर्शाए अनुसार इस पर एक-दूसरे के लंबवत दो रेखाएं खीचिए। क्षैतिज रेखा पर (XOX')अंकित कीजिए। इसे X- अक्ष कहते हैं। इसी प्रकार ऊर्ध्वाधिर रेखा परYOY' अंकित कीजिए इसे Y-अक्ष कहते हैं। XOX' तथा YOY' का प्रतिच्छेद बिंदु मूल बिंदु Oकहलाता है ।जिन दो राशियों के बीच ग्राफ खिंचा जाता है, उन्हें इन्हीं दो अक्षरों के अनुदेश दर्शाते हैं ।स्वतंत्र चर कोX अक्ष पर तथा परतंत्र को Yअक्ष पर प्रदर्शित करते हैं।

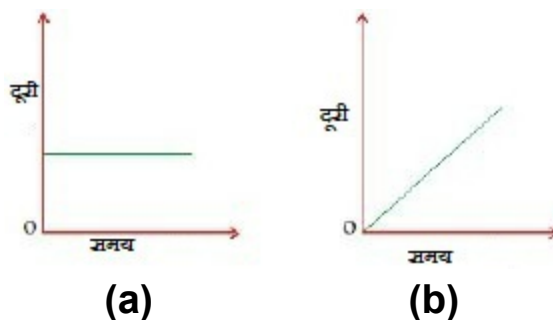
अब आप नीचे दिए जय चरणों को अपनाकर रमा की यात्रा का ग्राफ बनाइए।

- दो अक्षों को निरूपित करने के लिए दो परस्पर लंबवत रेखाएं OX तथा OY खींचिए।
- X अक्ष पर समय तथा Y अक्ष के अनुदेश तय की गई दूरी दर्शाइए ।
- ग्राफ पर समय को निरूपित करने के लिए सुविधा अनुसार कोई पैमाना चुनिए तथा दूरी को निरूपित करने के लिए सुविधा अनुसार कोई अन्य पैमाना चुनिए तथा इन पैमानों को ग्राफ के ऊपर दाएँ कोने पर लिख दीजिए। पैमाने इस प्रकार हो सकते हैं।

  समय: 2मिनट =10 छोटे खाने ; दूरी: 1 किलोमीटर= 10 छोटे खाने

- चुने गये पैमाने के अनुसार दूरी तथा समय के मानव को अपने अपने ऊपर अंकित कीजिए अब आपको दूरी तथा समय के प्रत्येक मानव को ग्राफ पेपर पर निरूपित करने के लिए उस बिंदु अंकित करने हैं ।तालिका के क्रम संख्या 1 में 0 मिनट पर चली गई दूरी भी शून्य है। अत: इस मान को ग्राफ पेपर पर मूलबिंदु पर दर्शाते हैं। 2 मिनट के पश्चात रमा ने 1 किलोमीटर की दूरी तय

की । इन मांनों को अंकित करने के लिए X *अक्ष पर* 2 *मिनट निरूपित करने वाले बिंदु से* Y*अक्ष के समांतर रेखा खींचिए । इसके पश्चात* Y *अक्ष पर*1 *किलोमीटर दूरी के संगत बिन्दु* X *अक्ष के समांतर रेखा खींचिए । वह बिन्दु जिस पर ये दोंनों रेखाएँ एक दूसरे को काटते हैं,ग्राफ पेपर पर इन मानों के समुच्चय को निरूपित करती हैं इसी प्रकार ग्राफ पेपर पर अन्य मानों को निरूपित कीजिए । चित्र*(12.11)

- *चित्र*(12.11)*में दर्शाए कई बिंदुओं को मिलाने पर सरल रेखा प्राप्त होती है। यह रमा की गति का दूरी -समय ग्राफ है। रमा समान समय अंतराल में समान दूरी चल रही है। अत: रमा की गति समान गति है ।*
- *यदि दूरी -समय ग्राफ का प्रदर्शन निम्नवत है*

(a) **(b)**

चित्र **12.13**

- *चित्र*(12.13a) *मे समय के साथ वस्तु की स्थिति नही बदल रही है ।इससे यह*

होता है कि वस्तु विराम अवस्था में है ।

- चित्र(12.13b) में समय के साथ वस्तु की स्थिति बदल रही है और वह एक सरल रेखा है तो यह संकेत करता है कि वस्तु गतिशील अवस्था में है।
- अत: दूरी- समय ग्राफ देखकर विभिन्न समयों पर वस्तुओं की स्थिति ज्ञात कर सकते हैं तथा विराम एवं गति की अवस्था का पता लगा सकते हैं।

हमने सीखा

- विराम अवस्था में समय के साथ वस्तु की स्थिति नहीं बदलती है।
- गतिशील अवस्था में समय के साथ वस्तु की स्थिति बदलती है।
- गति अनेक प्रकार की होती है जैसे- सरल रेखीय गति ,वृत्तीय गति ,घूर्णन गति, आवर्ती गति, दोलन गति/ कंपन गति।
- रास्ते में की कुल लंबाई दूरी तक तथा प्रारंभिक स्थिति से अंतिम स्थिति के बीच की न्यूनतम लंबाई विस्थापन होता है।
- $\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}, \text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}};$ चाल तथा वेग का मात्रक मीटर /सेकंड होता है।
- समय -दूरी ग्राफ में विराम अवस्था वाली वस्तु का ग्राम समय अक्ष के समांतर होता है तथा एक समान चाल से चलने वाली वस्तु का ग्राफ क्षैतिज अक्ष से कुछ कोण बनाते सीधी रेखा होती है।

अभ्यास प्रश्न

1.सही विकल्प पर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए

(क) निम्नलिखित मे गतिशील वस्तु चुनिये

(iii)उड़ता पक्षी अलमारी
(ख) की गति रेखीय गति नहीं है-

(i) पंखा (ii) दौड़ता
(iii)चलती कार (iv)उड़ता वायुयान

(ग) घड़ी के पेंडुलम की गति उदाहरण है-

(i) सरल रेखीय गति (ii) दोलन गति
(ii)घूर्णन गति (iv)वृत्तीय गति

(घ)चाल का मात्रक होता है

(i)मीटर/ घंटा (ii) सेंटीमीटर /मिनट
(iii)मीटर/ सेकंड (iv)मीटरXसेकंड

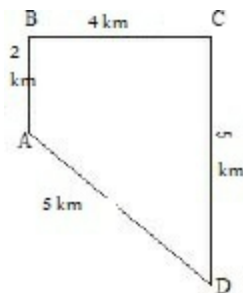
2 निम्नलिखित स्तंभ (क) के कथनों का मिलान स्तंभ (ख) के कथनों से कीजिए

स्तंभ (क)	स्तंभ (ख)
(क) कार की गति	(अ) घूर्णन गति
(ख) पंखे के प्लेट की गति	(ब) दोलन गति
(ग) झूले की गति	(स) सरल रेखीय गति
(घ) लट्टू की गति	(द) वृत्तीय गति

3 निम्नलिखित में सही के सामने सही(√) और गलत के सामने गलत(X) अपनी अभ्यास पुस्तिका मे लिखे।

क) कुम्हार के चाक में घूर्णन गति होती है।
ख) किसी वस्तु द्वारा रास्ते की लंबाई विस्थापन कहलाती है।
ग) घड़ी के पेंडुलम की गति सरल रेखीय गति होती है।
घ) गतिशील वस्तु समय के साथ अपनी स्थिति बदलती है ।

4.)*किसी वस्तु के विराम और गतिशील अवस्था में अंतर स्पष्ट कीजिए* ।

5.)*कोई कार चित्र अनुसार बिंदु* A *से बिंदु* B *तथा* C *होते हुए बिंदु* D *पर* 2 *घंटे तक में पहुंचती है कार द्वारा चलाई गई दूरी चली गई दूरी विस्थापन चाल तथा वेग ज्ञात कीजिए* ।

6.) *कोई कार* 360*किलोमीटर की दूरी* 6*घंटों में तय करती है उसकी औसत चाल किलोमीटर घंटे तथा मीटर सेकंड में क्या होगी* ?

7.)10 *मीटर सेकंड के वेग से चलने वाली वस्तु*5 *सेकंड में कितना विस्थापित हो जाएगी* ।

8.)20 *मीटर /सेकंडकी चाल से चलने वाले वस्तु*130 *मीटर का रास्ता कितने समय में तय करेगी*?

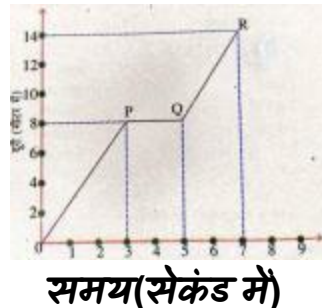
9.) *दी गई सारणी के समय- दूरी ग्राफ खींचिए*

दूरी (मीटर में)	0	3	6	9	12	15	18
समय (सेकेण्ड में)	0	2	4	6	8	10	12

10.) *यदि* 5 *मील* =8 *किलोमीटर तो निम्नलिखित को मीटर सेकंड में परिवर्तित कीजिए*।

(i) 1*किमी /घंटा* (ii) 1 *मील घंटा*

दिए गए समय दूरी ग्राफ में ज्ञात कीजिए

समय(सेकंड मे)

(i) 3 *सेकंड बाद वस्तु की प्रारंभिक बिंदु से दूरी।*
(ii) *कब से कब तक वस्तु विराम अवस्था में रही*
(iii) 7 *सेकंड में वस्तु द्वारा चली गई दूरी।*

प्रोजेक्ट कार्य

घर हमसे विद्यालय आते समय आपने जितनी भी स्थिर या गतिशील वस्तुओं को देखा हो तो उनको सूचीबद्ध कीजिए तथा गतिशील वस्तुओं के प्रकारों के गति के प्रकारों को भी लिखिए।

back

इकाई 13 ऊर्जा

- ऊर्जा एवं कार्य की अवधारणा
- ऊर्जा एवं कार्य में सम्बन्ध
- ऊर्जा के विभिन्न रूप
- ऊर्जा के स्रोत - अनवीकरणीय तथा नवीकरणीय स्रोत

आपने अपने दैनिक जीवन मे अवश्य देखा होगा कि लुढ़कती हुई काँच गोली (कंचा) जब किसी तल पर रखी गयी किसी अन्य स्थिर गोली से टकराती हैं तो स्थिर गोली विस्थापित होकर आगे बढ़ जाती है। जब तने हुए गुलेल से छोटा पत्थर का टुकड़ा छोड़ते हैं तो पत्थर का टुकड़ा विस्थापित होकर आगे बढ़ जाती है। इसी प्रकार जब तनी हुई धनुष की प्रत्यंचा खींचकर तीर छोड़ते हैं तो तीर भी विस्थापित होकर आगे बढ़ जाता है। इन उदाहरणों से स्पष्ट है कि गतिमान गोली, तने हुए गुलेल, तनी हुयी प्रत्यंचा में कार्य करने की क्षमता है।

कार्य की क्षमता को ही ऊर्जा कहते हैं। इस अध्याय में हम ऊर्जा के विभिन्न स्रोत, ऊर्जा की उपयोगिता, विभिन्न प्रकार की ऊर्जा का विस्तृत अध्ययन करेंगे।

13.1 कार्य की अवधारणा

आप प्रतिदिन कुछ कार्य करते हैं तथा अपने आस-पास के लोगों को भी कार्य करते हुए देखते हैं। आम बोलचाल की भाषा में पढ़ना, लिखना, साइकिल चलाना, दीवार को धक्का देना, बोझा ढोना आदि गतिविधियों को हम कार्य का होना मानते हैं,

परन्तु विज्ञान की भाषा में हमारे द्वारा की गई प्रत्येक गतिविधि को हम कार्य नही कहते हैं। जैसे - किसी व्यक्ति द्वारा बल लगाने पर भी एक बहुत भारी पत्थर अपने स्थान से नहीं हटता है जबकि कई व्यक्तियों द्वारा मिलकर बल लगाने पर वह पत्थर बल की दिशा में कुछ दूरी तक हट जाता है। विज्ञान के अनुसार पहली स्थिति मे व्यक्ति द्वारा कोई कार्य नहीं किया गया क्योंकि बल लगाने के बावजूद पत्थर अपने स्थान पर स्थिर रहता है। इसमें व्यक्ति द्वारा कार्य करने का मात्र प्रयास किया गया है। दूसरी स्थिति में पत्थर पर बल लगाने से पत्थर बल की दिशा में कुछ दूरी तक हट जाता है। इस स्थिति में व्यक्तियों द्वारा पत्थर पर कार्य किया गया है। इसी प्रकार यदि आप कोई भारी बोझ सिर पर रखकर कुछ समय तक खड़े रहें तथा पसीने से तर हो जाये तो भी विज्ञान की भाषा में कहा जायेगा कि आपने कोई कार्य नहीं किया। क्योंकि बोझ अपनी जगह पर ही स्थिर है। किन्तु यदि बोझ सिर पर रखकर सीढ़ियो से होकर आप घर की छत पर पहुँचा दे तो कहा जायेगा कि आप ने कार्य किया, क्योंकि आप पृथ्वी के गुरुत्व बल के वि:द्ध बोझ को विस्थापित करते है। उपरोक्त उदाहरणों के आधार पर हम कह सकते हैं कि कार्य के लिए दो शर्तों की पूर्ति का होना आवश्यक है।

1. *वस्तु पर बल का लगना।*

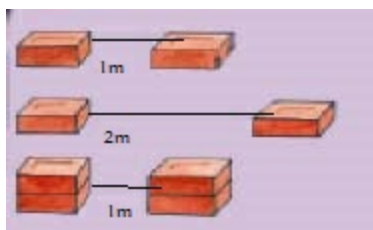
2. *वस्तु का बल के अनुदिश में विस्थापन होना।*

क्रियाकलाप 1

एक ईंट लीजिए। इसे फर्श पर रख कर फर्श के समान्तर एक मीटर तक खिसकाएँ।

पुन: इसी ईंट को दो मीटर तक खिसकाएँ।

सोचिए किसमें कार्य अधिक हुआ ?

पुनः अब उसी प्रकार की दो ईंटों को एक दूसरे के ऊपर रख कर एक मीटर तक खिसकाएँ। क्या अनुभव होता है?

चित्र 13.1

आप महसूस करते हैं कि एक मीटर की तुलना में दो मीटर तक ईंट को खिसकाने में अधिक विस्थापन होने के कारण अधिक ऊर्जा का प्रयोग हुआ अर्थात कार्य अधिक हुआ। इसी प्रकार एक ईंट की तुलना में एक साथ दो ईंटों को समान दूरी (एक मीटर) तक खिसकाने में अधिक बल प्रयोग करना पड़ता है। इस कारण कार्य अधिक होता है। स्पष्ट है कि कार्य वस्तु पर लगाए गए बल की मात्रा और वस्तु द्वारा बल की दिशा में चली गई दूरी पर निर्भर करता है।

किये गये कार्य का मान निम्नलिखित सूत्र द्वारा ज्ञात कर सकते हैं -

कार्य · बल Xबल के अनुदिश विस्थापन

W=(F)X(S)

यदि बल न्यूटन में तथा विस्थापन मीटर में हो तो कार्य का S.I मात्रक जूल होता है। अगर बल डाइन में तथा दूरी सेंटीमीटर में हो तो कार्य काCGS मात्रक अर्ग होता है।

1 जूल=10^7 अर्ग

13.2 ऊर्जा की अवधारणा

अधिक समय तक व्यायाम करने, बोझा ढोने, नृत्य करने, खेलने आदिक्रियाकलाप करने के बाद आप थकावट महसूस करते हैं, क्या आपने कभी इसका कारण जानने का प्रयास किया है। उपर्युक्त सभी में कार्य करना पड़ता है और कार्य करने में ऊर्जा व्यय होती है। जिसके कारण शरीर में संचित ऊर्जा कम हो जाती है और थकान का अनुभव होता है। व्यय ऊर्जा की आपूर्ति भोजन के द्वारा होती है। ट्यूबवेल, ट्रक, ट्रैक्टर आदि का उपयोग कार्य करने के लिए होता है। इनको चलाने के लिए ईंधन की आवश्यकता होती है। पेट्रोल, डीजल, सी.एन.जी. आदि ईंधन के रूप में प्रयुक्त होते हैं, क्योंकि इनके दहन से ऊर्जा मिलती है, सभी उदाहरणों से स्पष्ट है कि हमारा कोई भी कार्य ऊर्जा के बिना सम्भव नहीं है।

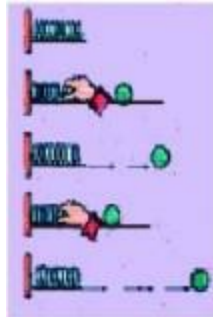
अत: कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा कम हो जाने से कार्य करने की क्षमता में कमी आ जाती है तथा किसी स्रोत से ऊर्जा प्राप्त होने पर कार्य करने की क्षमता बढ़ जाती है। कोई कार्य ऊर्जा के बिना सम्भव नहीं है।

ऊर्जा को एक वस्तु से दुसरे वस्तु में स्थानान्तरित किया जा सकता है या विभिन्न रूपों में रूपान्तरित किया जा सकता है।

13. 3 *कार्य तथा ऊर्जा में सम्बन्ध*

क्रियाकलाप 2

- *एक स्प्रिंग तथा एक लकड़ी का गुटका लीजिए।*
- *स्प्रिंग के एक सिरे से चित्रानुसार गुटके लगाइए।*
- *इस व्यवस्था को मेज पर रखिए।*
- *लकड़ी के गुटके को एक हाथ से रोक कर दूसरे हाथ से स्प्रिंग के स्वतंत्र सिरे के पास काँच की एक गोली रखकर स्प्रिंग को थोड़ा दबाइए।*
- *स्प्रिंग के दबे हुए सिरे को छोड़िए। क्या होता है* ?
- *आप देखेंगे कि स्प्रिंग अपनी पूर्व स्थिति पर वापस आकर काँच की गोली को टक्कर मारता है। काँच की गोली चित्रानुसार विस्थापित हो जाती है।*

- अब पहले की ही भाँति गोली रखकर स्प्रिंग को अधिक दबाइए। स्प्रिंग के दबे हुए सिरे को छोड़ें। क्या होता है?

चित्र 13.2

आप देखेंगे कि दूसरी स्थिति में काँच की गोली पहले की तुलना में अधिक दूरी तक विस्थापित होती है। इससे स्पष्ट है कि दूसरी स्थिति में किया गया कार्य पहले की तुलना में अधिक हुआ है।

स्प्रिंग को दबाने में कार्य करना पड़ता है। स्प्रिंग में कार्य ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता है। संचित ऊर्जा के कारण स्प्रिंग गोली पर बल लगाती है। ऊर्जा और कार्य में सम्बन्ध एक सिक्के के दो पहलू की तरह होता है।

- वस्तु पर किया गया कार्य, ऊर्जा के रूप में संचित होता है।
- ऊर्जा युक्त वस्तु कार्य करने में सक्षम होती है।

13.4 ऊर्जा के विभिन्न रूप

- ### यांत्रिक ऊर्जा

एक चाभी वाला खिलौना लीजिए। इसे चाभी भर कर छोड़ दीजिए। क्या होता है? खिलौना गति करने लगता है। क्यों?

खिलौने में चाभी द्वारा स्प्रिंग को ऐंठने पर स्प्रिंग में ऊर्जा संचित हो जाती है। स्प्रिंग की ऐठन धीरे-धीरे खुलने पर खिलौना चलने लगता है। स्प्रिंग में संचित इस ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं।

गतिमान रेलगाड़ी, गतिमान वायु, खिंची हुई रबर, खिंचा हुआ तीर कमान, बहते हुए पानी में भी यांत्रिक ऊर्जा होती है।

चित्र 13.3

- ## *रासायनिक ऊर्जा*

भोजन से शरीर को ऊर्जा मिलतीहैं ।शरीर में भोजन के पाचन उपरान्त ऑक्सीजन की उपस्थिति में रासायनिक अभिक्रियाएँ होती हैंजिसके फलस्वरूप ऊर्जा मुक्त होती हैइसी ऊर्जा से शरीर अनेक कार्य करता है ।भोजन में ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में संचित रहती है।

चित्र **13.4**

भाप के इंजन में कोयला, पेट्रोल इंजन में पेट्रोल तथा डीजल इंजन में डीजल का प्रयोग ईंधन के रूप में होता है ।कोयला, पेट्रोल तथा डीजल में भी ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में होती है

- ***ध्वनि ऊर्जा***

चित्र **13.5**

जब कोई ध्वनि, कान के पर्दे पर पड़ती है, तो कान का पर्दा कम्पन करने लगता है। ध्वनि द्वारा कान के पर्दे के कंपित होने के कारण ऊर्जा मिलती है जिससे सुनने का कार्य होता है और ध्वनि सुनाई देने लगती है। कभी-कभी बादलों के गर्जन तथा पटाखों की तेज आवाज से मकान के दरवाजे, खिड़कियाँ हिलने लगती हैं।खिड़कियों के काँच टूट जाते हैं।इस प्रकार हम देखतेध्वनि में कार्य करने की क्षमताअत: ध्वनि भी एक प्रकार की ऊर्जा है।

- ## *प्रकाश ऊर्जा*

आपने कभी सोचा है कि फोटोग्राफिक प्लेट तथा कैमरे की रील को काले कागज में लपेटकर, काले डिब्बे में रखते हैं।क्यों?
फोटोग्राफिक प्लेट पर प्रकाश के पड़ने से रासायनिक क्रिया होती है।फलस्वरुप वह खराब हो जातीहै और फोटो खींचने के योग्य नहीं रहती है।आप जानतेहैं कि प्रकाश की उपस्थिति में पौधे अपना भोजन बनाते हैं जिससे उनकी वृद्धि होती है।इन क्रियाओं के लिए प्रकाश ऊर्जा आवश्यकहै।प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है।प्रकाश ऊर्जा का उपयोग स्वचलित दरवाजों, बैंकों में प्रयोग होने वाले चोर अलार्म, रोड लाइट के स्वचलित स्विचों आदि में भी किया जाता है।

ऊष्मीय ऊर्जा

एक भगोने में पानी लेकर इसे ढक्कन से ढकिए।इसे जलते हुए स्टोव पर रखिए। कुछ समय बाद क्या देखते हैं? ढक्कन ऊपर नीचे गति करने लगता है। क्यों?

पानी के उबलने से भाप बनती है। भाप ढक्कन को धक्का देती हुई बाहर निकलती है। जिससे ढक्कन गति करने लगता है। ऐसा ऊष्मीय ऊर्जा के कारण होता है।

इसी प्रयोग के आधार पर जेम्सवाट ने भाप के इंजन का आविष्कार किया था जिसके द्वारा रेलगाड़ी चलायी जाती थी।

चित्र **13.6**

- ## *विद्युत ऊर्जा*

विद्युत पंखे का स्विच ऑन करें। क्या होता है? पंखा घूमने लगता है। क्यों?

स्विच ऑन करने पर पंखे के अन्दर विद्युत धारा प्रवाहित होती है और पंखा घूमने लगता है। विद्युत धारा के द्वारा कारखानों की मशीनें, रेलगाड़ी का इंजन, आटा व तेल चक्की आदि चलाई जाती हैं। इस प्रकार हम देखते हैं कि विद्युत धारा में कार्य करने की क्षमता होती है। अत: विद्युत एक प्रकार की ऊर्जा है।

- ## *चुम्बकीय ऊर्जा*

चुम्बक की सहायता से हम किसी लोहे के टुकड़े में गति उत्पन्न कर सकते हैं। अतः चुम्बकत्व के गुण के कारण किसी चुम्बक में जो ऊर्जा पाई जाती है, उसे चुम्बकीय ऊर्जा कहते हैं।

13.5 ऊर्जा के स्रोत : नवीकरणीय व अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत

वायु, जल, जन्तु अपशिष्ट (बायोमास) तथा सौर ऊर्जा पुनः प्राप्त होने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं। प्रकृति में इनकी आपूर्ति निरन्तर होती रहती है। अतः इन्हें बार-बार प्रयोग में लाया जा सकता है। ऊर्जा के ऐसे स्रोतों को नवीकरणीय ऊर्जा (पुनः प्राप्त होने वाले) स्रोत कहते हैं। इनके प्रयोग से वातावरण बहुत कम प्रदूषित होता है। इनसे अधिक से अधिक ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

पत्थर का कोयला, मिट्टी का तेल, डीजल, पेट्रोल आदि पुनः न प्राप्त होने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं। इन स्रोतों के समाप्त होने पर इन्हें पुनः प्राप्त करना सम्भव नहीं है। इन्हें ऊर्जा के अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत अथवा समाप्य स्रोत कहते हैं। इन स्रोतों के भण्डार का भण्डारण सीमित मात्रा में उपलब्ध है। अतः इनका विवेकपूर्ण उपयोग न होने पर ये शीघ्र समाप्त हो सकते हैं, जिससे ऊर्जा संकट उत्पन्न हो सकता है। अतः आवश्यकतानुसार ऊर्जा का व्यय करना चाहिए।

- ### ईंधन

खाना पकाने में व ठण्ड से बचाव के लिए ऊष्मा (आग) का प्रयोग किया जाता है। यह ऊष्मा ईंधन को जलाने से मिलती है। लकड़ी, कोयला तथा मिट्टी के तेल को जलाने पर ऊष्मीय ऊर्जा प्राप्त होती है। कोयले को जला कर पानी को उबालने पर भाप उत्पन्न होती है। लकड़ी, कोयला, मिट्टी का तेल, ऊष्मीय ऊर्जा के स्रोत हैं।

वाहन चलाने के लिए डीजल या पेट्रोल, ईंधन के रूप में प्रयोग किए जाते हैं। भोजन

पकाने के लिए सिलेण्डर में भरा हुआ ईंधन एल.पी.जी. (Liquified Petroleum Gas) *होता है। अत: कोयला, मिट्टी का तेल, डीजल, पेट्रोल, एल.पी.जी. आदि ऊर्जा के ऐसे स्रोत हैं जिनके जलने से ऊर्जा प्राप्त होती है। इन्हें ईंधन कहते हैं।*

- ***भोजन***

शारीरिक व मानसिक विकास तथा कार्य करने के लिए ऊर्जा आवश्यक है। ऊर्जा के संचय हेतु भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन शरीर में कार्य करने की क्षमता बढ़ाता है तथा शरीर का ताप बनाए रखने में सहायक होता है। इस प्रकार भोजन भी ऊर्जा का एक स्रोत है।

- ***बायोगैस***

कूड़ा-करकट, औद्योगिक कारखानों का कचरा, फसलों के अवशेष, जल, मल-मूत्र, गोबर, लकड़ी आदि को बायोमास (जैवमात्रा) कहते हैं।

जैवमात्रा को सीधे जलाने से ऊष्मीय ऊर्जा उत्पन्न होती है। ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में बायोमास के अपघटन द्वारा बायोगैस प्राप्त होती है। बायोगैस मीथेन तथा कुछ अन्य गैसों का मिश्रण होती है। इस गैस का उपयोग खाना पकाने तथा प्रकाश उत्पन्न करने में किया जाता है। गोबर गैस प्लांट द्वारा भी बायोगैस उत्पन्न की जाती है।

चित्र 13.7 बायो गैस प्लांट

• सौर ऊर्जा

सूर्य से प्रकाश एवं ऊष्मा के रूप में जो ऊर्जा प्राप्त होती है उसे सौर ऊर्जा कहते हैं। पेड़-पौधे सूर्य से प्राप्त प्रकाश से अपना भोजन बनाते हैं। सौर ऊर्जा से ही प्रकृति में जल चक्र चलता है, जिससे प्राकृतिक संतुलन बना रहता है। सौर कुकर तथा सौर हीटर में सौर ऊर्जा का उपयोग आजकल खाना पकाने एवं पानी को गरम करने में किया जाता है। सौर सेल द्वारा सौर ऊर्जा से विद्युत का उत्पादन भी किया जाता है। कृत्रिम उपग्रह में भी सौर सेल का प्रयोग होता है।

चित्र **13.8**

• वायु ऊर्जा

पवन चक्की का उपयोग पवन ऊर्जा से विद्युत बनाने में किया जाता है। अपने देश में अनेक क्षेत्र हैं, जहाँ वर्ष भर हवा अपेक्षाकृत तेज गति से चलती है। जब तेज हवा पवन चक्की की पंखुड़ी से टकराती है तो पंखुड़ी तेज गति से घूमने लगती है। पंखुड़ी के घूमने से इससे जुड़े टरबाइन भी घूमने लगते हैं, जिससे विद्युत उत्पन्न होती है। इस प्रकार पवन ऊर्जा द्वारा विद्युत बनती है। गतिमान वायु में ऊर्जा होती है।

चित्र13.9 पवन चक्की

- ## जल ऊर्जा

चित्र 13.10 के अनुसार टिन के टुकड़े की एक फिरकी पर कुछ ऊँचाई से पानी डाले तो क्या होता है ? फिरकी घूमने लगती है। क्यो ?

चित्र 13.10

गतिमान जल से फिरकी को ऊर्जा प्राप्त होती है। पहाड़ी क्षेत्रों में नदियों के बहते हुए जल की ऊर्जा से आटा आदि पीसने वाली पनचक्की चलाई जाती है। नदियों एवं नहरों में बहते हुए जल द्वारा इमारती लकड़ी को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाया जाता है। नदियों के बहते हुए जल द्वारा ही बालू व उपजाऊ मिट्टी प्राप्त होती है। गतिमान जल में ऊर्जा होती है।

हमने सीखा

- *कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। कार्य तथा ऊर्जा का मात्रक जूल होता है।*
- *यदि विस्थापन शून्य हो तो कोई कार्य नहीं होगा।*
- *ऊर्जा युक्त वस्तु कार्य करने में सक्षम होती है।*
- *यांत्रिक ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, तथा चुम्बकीय आदि ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं।*
- *भोजन, पेट्रोल, डीजल, बायोगैस, सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा, जल ऊर्जा आदि ऊर्जा के विभिन्न स्रोत हैं।*
- *पुन: प्राप्त होने वाली ऊर्जा स्रोत को नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कहते हैं। वायु, जल तथा सौर ऊर्जा आदि नवीनकरणीय ऊर्जा स्रोत हैं।*
- *पुन: न प्राप्त होने वाली ऊर्जा को स्रोत को अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कहते हैं। पत्थर का कोयला, डीजल, पेट्रोल आदि अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत हैं।*

अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर लिखिए -*

(क) *कोयले में होती है*

(i) *ध्वनि ऊर्जा* (ii) *रासायनिक ऊर्जा*

(iii)*विद्युत ऊर्जा* (iv) *यांत्रिक ऊर्जा*

(ख) *गतिमान रेलगाड़ी में उर्जा है -*

(i) *ऊष्मीय ऊर्जा* (ii) *ध्वनि ऊर्जा*

(iii)*रासायनिक ऊर्जा* (iv) *यॉंत्रिक ऊर्जा*

(ग) *ऊर्जा का अनवीकरणीय स्रोत है -*

(i) बायोमास (ii) जल

(iii) कोयला (iv) पवन (वायु)

घ) ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत है
(i) पेट्रोल (ii) सौर उर्जा

(iii) डीजल (iv) लकड़ी

2. निम्नलिखित सही कथनों के सामने (√)व गलत के सामने (X)का चिन्ह अपनी अभ्यास पुस्तिका में लगाइए -

(क) किया गया कार्य बल के परिमाण पर निर्भर नहीं करता।
(ख) जल ऊर्जा तथा सौर ऊर्जा, ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत हैं।
(ग) ध्वनि ऊर्जा नही है।
(घ) बल के लिए ऊर्जा आवश्यक है।

3.निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थान अपनी अभ्यास पुस्तिका में भरिये -

(क)कार्य करने की क्षमता को ....कहते हैं।
(ख)चाबी द्वारा ऐंठी गयी कमानी में ....ऊर्जा होती है।
(ग)पावर प्लांट द्वारा .... का उत्पादन होता है।
(घ)टॉर्च का सेल .... ऊर्जा का स्रोत है।

4.निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक वाक्य में लिखिये।

(क)भोजन में ऊर्जा किस रूप में होतीहै ?
(ख)कार्य का MKS व CGSमात्रक क्याहै ?
(ग)पटाखे में किस प्रकार की ऊर्जा होती है ?
(घ)कार्य और ऊर्जा में क्या सम्बन्ध है ?

5. ईंधन किसे कहते हैं ? किन्हीं पाँच ईंधनों के नाम लिखें।

6.गोबर गैस प्लांट का नामांकित चित्र बताइए।इस प्लान्ट द्वारा उत्पन्न बायोगैस का

उपयोग कहाँ -कहाँ कर सकते हैं?

back

इकाई 14 प्रकाश

- प्रकाश के स्त्रोत एवं उसकी विशेषतायें
- प्राकृतिक एवं मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोत
- दीप्त एवं अदीप्त वस्तुएं
- प्रकाश का संचरण, पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुएँ
- छाया, प्रच्छाया एवं उपछाया, सूर्य ग्रहण तथा चन्द्र ग्रहण

प्रातः सूर्योदय के समय जब चारों ओर उजाला हो जाता है तो हमें अपने आस-पास की विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ दिखायी देने लगती है। सूर्यास्त के पश्चात् अँधेरा होने पर हमें वहीं वस्तुएँ दिखायी नहीं देती है अर्थात प्रकाश की अनुपस्थिति में हम अपने आस-पास की वस्तुएँ देखने में असमर्थ होते हैं। अँधेरे में जब हम टॉर्च, मोमबत्ती, बल्ब आदि में से किसी को जलाते हैं तो कमरे में रखी सभी वस्तुएँ दिखायी देने लगती हैं, अर्थात् अंधेरे कमरे में रखी गयी वस्तुओं को देखने के लिए हमारी आँखो को ऊर्जा की आवश्यकता होती है। आँखों द्वारा ग्रहण की गयी उस ऊर्जा को जो वस्तुओं को देखने के लिए आवश्यक है, प्रकाश ऊर्जा कहलाती हैं। किसी वस्तु पर पड़ने वाला प्रकाश जब वस्तु से परावर्तित होकर हमारे आँखों द्वारा ग्रहण किया जाता है तो वस्तु दिखायी पड़ती है। प्रकाश के मार्ग में जब कोई अपारदर्शी वस्तु उपस्थित होती है तो वस्तु की छाया प्राप्त होती है। जिससे सिद्ध होता है कि प्रकाश का गमन पथ सरल रेखीय है। किसी समांगी पारदर्शी माध्यम में प्रकाश के गमन पथ को प्रकाश की किरण कहते हैं। गमन पथ पर तीर का निशान लगाकर प्रकाश की दिशा को व्यक्त करते हैं।

14.1 प्रकाश स्त्रोत एवं उनकी विशेषताएँ

जिन साधनों से हमें प्रकाश ऊर्जा प्राप्त होती है उन्हें प्रकाश स्त्रोत कहते हैं। आपको यह जानने की उत्सुकता अवश्य होगी कि आदिमानव अंधेरे में वस्तुओं को देखने के लिए किन साधनों का प्रयोग करता रहा होगा? सूखे पेड़ की डालियों के पारस्परिक घर्षण से आग लग जाया करती थी, इसी आग को संरक्षित करके सूखी लकड़ियों, पत्तियों तथा जानवरों की चर्बी जलाकर आदिमानव प्रकाश ऊर्जा प्राप्त करते थे। आपके दादा, दादी, नाना अथवा नानी लोग मिट्टी के दिये में रेड़ी का तेल लेकर तथा उसमें कपड़े की बत्ती डालकर उसे जलाते थे और दैनिक कार्यों को करने के लिये प्रकाश प्राप्त करते थे। ्नाâमिक विकास के साथ-साथ प्रकाश उत्पन्न करने के विभिन्न साधनों लैम्प, लालटेन, मोमबत्ती, टॉर्च आदि का प्रयोग किया जाने लगा।

प्रकाश स्त्रोत दो प्रकार के होते हैं -

(1) *प्राकृतिक प्रकाश स्त्रोत* (2) *कृत्रिम प्रकाश स्त्रोत या मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोत।*

1. प्राकृतिक प्रकाश स्त्रोत

ऐसे प्रकाश स्त्रोत जो हमें प्राकृतिक रूप से प्राप्त होते हैं, प्राकृतिक प्रकाश स्त्रोत कहलाते हैं। सूर्य तथा तारे प्राकृतिक प्रकाश स्त्रोत हैं। हमें पृथ्वी पर पर्याप्त मात्रा में प्रकाश सूर्य से ही प्राप्त होता है। कुछ तारे भले ही सूर्य से कई गुना बड़े हैं किन्तु पृथ्वी से उनकी दूरी बहुत अधिक है। अत: वे कम चमकदार तथा छोटे दिखायी पड़ते हैं। सूर्य भी एक तारा है तथा यह सभी तारों की अपेक्षा पृथ्वी के अत्यंत निकट है। अत: यह सभी तारों की अपेक्षा अत्यधिक चमकदार दिखायी पड़ता है। पृथ्वी से सूर्य की दूरी लगभग 15 *करोड़ किलोमीटर है। जुगनू तथा कुछ समुद्री मछलियाँ भी प्रकाश उत्पन्न करती हैं।*

2. मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोत

जिन प्रकाश स्त्रोतों का निर्माण मनुष्य द्वारा किया जाता है उन्हें मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोत कहते हैं। जैसे- जलती हुई मोमबत्ती, दीपक, लालटेन, विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी.एफ.एल. (CFL) *तथा एल.ई.डी.* (LED) *आदि मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोत हैं। कुछ प्रकाश स्त्रोतों को चित्र* (14.1) *में दर्शाया गया है।*

***चित्र* 14.1**

- *मोमबत्ती, मिट्टी के तेल के दीपक, लालटेन आदि से कम प्रकाश प्राप्त होता है तथा इनसे निकलने वाले गैसों से वातावरण भी प्रदूषित होता है।*
- *सी एफ एल* (CFL), *एल ई डी* (L E D), *विद्युत बल्ब की तुलना में कम विद्युत ऊर्जा व्यय करके अधिक प्रकाश उत्सर्जित करते हैं।*

14.2 दीप्त एवं अदीप्त वस्तुयें

वे वस्तुयें जो स्वयं प्रकाश उत्पन्न करती हैं, दीप्त वस्तुयें कहलाती हैं। जैसें जलती हुयी मोमबत्ती, सूर्य, तारे, लैम्प, विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी एफ एल (CFL), *एल ई डी* (L E D), *आदि दीप्त वस्तुयें हैं।*

जो वस्तुएं स्वयं प्रकाश उत्पन्न नहीं करती उन्हें अदीप्त वस्तुएं कहते हैं। जैसे - मेज, कुर्सी, चारपायी, पुस्तक, दर्पण, चन्द्रमा आदि अदीप्त वस्तुएँ हैं। चाँदनी रात मे चन्द्रमा से प्रकाश प्राप्त होता है किन्तु चन्द्रमा स्वयं दीप्त नहीं है। चन्द्रमा के तल से

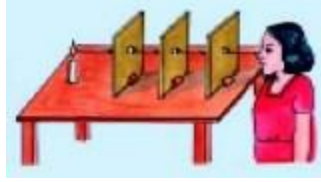
सूर्य के प्रकाश के परावर्तन द्वारा प्रकाश प्राप्त होता है। अत: चन्द्रमा अदीप्त है।

14.3 *प्रकाश का संचरण*

अंधेरे कमरे में मोमबत्ती जलाने या बल्ब जलाने पर सम्पूर्ण कमरा प्रकाशित हो जाता है इससे स्पष्ट होता है कि प्रकाश स्त्रोत से प्रकाश सभी दिशाओं में फैलता है। पृथ्वी से कुछ ऊँचाई तक ही वायुमंडल है उसके उपरान्त निर्वात है, फिर भी सूर्य का प्रकाश पृथ्वी तक पहुँच जाता है। इससे पता चलता है कि प्रकाश के संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। निर्वात के अलावा प्रकाश पारदर्शी माध्यमों जैसें-वायु, गैस, जल, ग्लिसरीन आदि से होकर भी गुजर सकता है।

आइए प्रकाश के गमन पथ को ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित क्रियाकलाप सम्पादित करें।

क्रियाकलाप 1

- *समान आकार की तीन आयताकार दफ्ती का टुकड़ा तथा एक मोमबत्ती लीजिए। दफ्ती के टुकड़ों को एक दूसरे के ऊपर रखकर उनके बीच छेद करें।*
- *मोमबत्ती को जलाकर मेज पर रखिए।*
- *दफ्ती के तीनों टुकड़ों को चित्र* 14.2 *की भाँति गीली मिट्टी की सहायता से सीधा खड़ा करके इस प्रकार रखिए कि तीनों टुकड़ों में बने छिद्र एक सरल रेखा में हों।*
- *मोमबत्ती को इस प्रकार प्रथम टुकड़े के सामने रखिए ताकि इसकी लौ छिद्रो के सामने हो।*
- *अब अंतिम दफ्ती के टुकड़े के सामने नेत्र द्वारा मोमबत्ती के लौ को देखिए। क्या आप को मोमबत्ती की लौ दिखायी पड़ती है? हम मोमबत्ती की लौ को अंतिम दफ्ती के टुकड़े, के छिद्र द्वारा देख सकते हैं।*
- *अब बीच वाले टुकड़े को थोड़ा इधर-उधर खिसकाइए क्या देखते हैं?*

चित्र 14.2 प्रकाश सीधी रेखा में चलता है

अब मोमबत्ती की लौ दिखायी नहीं देती है। इसका क्या कारण है? बीच की दफ्ती के टुकड़े को थोड़ा इधर-उधर खिसकाने पर सभी छिद्र एक सरल रेखा में नहीं रहते हैं जिससे मोमबत्ती के लौ का प्रकाश बीच वाले दफ्ती के टुकड़े से नहीं निकल पाता है। इसी कारण मोमबत्ती की लौ नहीं दिखाई पड़ती है। अत: इस क्रियाकलाप से यह सिद्ध होता है कि प्रकाश का गमन सरल रेखा में होता है।

कुछ और भी जानें

- *निर्वात में प्रकाश की चाल* 3 *लाख किलोमीटर/सेंकड होती है।*
- *सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश पहुँचने में* 500 *सेंकड में पहुँचता है।*
- *किसी अन्य पारदर्शी माध्यम में प्रकाश की चाल निर्वात में प्रकाश की चाल से कम होती है।*

14.4 *पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी वस्तुएं*

क्रियाकलाप 2

- *काँच का एक स्वच्छ आयताकार टुकड़ा, घिसा हुआ काँच, ट्रेसिंग पेपर, लकड़ी तथा दफ्ती का आयताकार टुकड़ा और मोमबत्ती लीजिए।*
- *दिखाये गये चित्र* (*चित्र* 14.3) *की भाँति मोमबत्ती को जलाकर मेज पर रखिये।*
- *सभी आयताकार टुकड़ों को बारी-बारी से मोमबत्ती की लौ के सामने रख*

कर, देखिए। क्या देखते हैं?

उपरोक्त क्रियाकलाप में,

- *काँच के टुकड़े से देखने पर लौ साफ दिखायी देती है।*
- *घिसे हुए काँच की प्लेट तथा ट्रेसिंग पेपर से देखने पर लौ धुंधली दिखायी पड़ती है।*
- *दफ्ती तथा लकड़ी के टुकड़े से देखने पर लौ बिलकुल दिखायी नहीं पड़ती है। अत:*

1. *ऐसी वस्तुयें जिनसे होकर प्रकाश आर-पार निकल जाता है, उन्हें पारदर्शी* (Transparent) *वस्तुएं कहते हैं। जैसे-स्वच्छ काँच, स्वच्छ जल, ग्लिसरीन आदि।*
2. *ऐसी वस्तुएं जिनसे होकर प्रकाश का केवल आंशिक भाग बाहर निकलता है उन्हें पारभासी* (Translucent) *वस्तुएं कहते हैं। जैसे-घिसा हुआ काँच, ट्रेसिंग पेपर, तेल लगा हुआ कागज आदि।*
3. *ऐसी वस्तुएं जिनसे होकर प्रकाश बिलकुल नहीं निकल पाता है उन्हे अपारदर्शी* (Opaque) *वस्तुएं कहते हैं। जैसे-दफ्ती का टुकड़ा, लकड़ी का टुकड़ा, धातु की चादर, दर्पण आदि।*

चित्र **14.3**

14.5 *छाया, प्रच्छाया तथा उपछाया*

सड़क पर चलते हुए आपको अपने आगे पीछे चलती हुयी आपकी आकृति जैसी एक

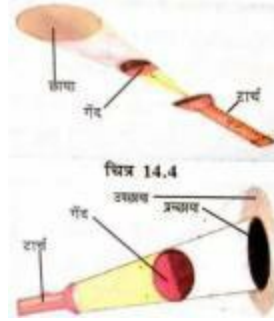
काली (Dark) *आकृति भी दिखायी पड़ती है। जब आप सूर्य की ओर चलते हो तो यह काली आकृति आपके पीछे चलती हुई दिखायी पड़ती है, जब चलते समय आपकी पीठ सूर्य की ओर होती है तो यह काली आकृति आपके आगे चलती हुई दिखायी पड़ती है। यह काली आकृति आपकी छाया है। आइये यह जानने का प्रयास करें कि छाया कैसे बनती है?*

प्रकाश के बिन्दु आकार के स्रोत को बिन्दु स्रोत कहते हैं तथा प्रकाश के बड़े स्रोत को विस्तारित स्रोत कहते हैं। विस्तारित स्रोत का प्रत्येक बिन्दु, बिन्दु स्रोत की तरह कार्य करता है। सूर्य सभी स्रोतों की तुलना में विस्तारित स्रोत है। जब सूर्य के प्रकाश के सामने आपका शरीर जो कि अपारदर्शी माध्यम है, आ जाता है तो प्रकाश किरणो के लिए वह अवरोध उत्पन्न करता है। अत: पृथ्वी के सतह के जितने भाग पर सूर्य का प्रकाश नहीं पहुँचता है, उस भाग पर यह एक अंधकारमय आकृति बनती है, बोलचाल की भाषा में इसे परछाईं या छाया कहते हैं।

जब प्रकाश के विस्तारित स्रोत से अपारदर्शी वस्तु की छाया बनती है तब यह छाया एक समान काली नहीं होती है। इस छाया में दो भाग होते हैं। छाया का मध्य भाग अधिक काला होता है, वह प्रच्छाया कहलाता है। प्रच्छाया के चारों ओर का कम काला भाग उपछाया कहलाता है।

निम्नलिखित क्रियाकलाप द्वारा छाया, प्रच्छाया एवं उपछाया के बनने की प्रक्रिया समझी जा सकती है।

क्रियाकलाप 3

- *एक टॉर्च, काला कागज तथा एक छोटी गेंद लीजिए।*
- *काले कागज में एक छोटा छेद करके टॉर्च के काँच से चिपका दीजिए। टॉर्च को जलाकर कमरे के दीवार की ओर लाइये। क्या देखते हैं? गोलाकार आकृति में दीवार का कुछ भाग प्रकाशित हो जाता है।*

चित्र 14.5

- *अब जलती हुई टॉर्च के सामने कुछ दूरी पर गेंद रखिए। क्या देखते हैं? दीवार पर प्रकाशित भाग के स्थान पर गोलाकार अंधेरी आकृति दिखायी देती है। गोलाकार अंधेरी आकृति गेंद द्वारा प्रकाश की किरणों को रोक लेने के कारण बनती है। गोलाकार अंधेरी आकृति को गेंद की छाया कहते हैं। इसे चित्र* 14.4 *से प्रदर्शित किया जाता है।*
- *टॉर्च के काँच से काले कागज को हटाकर पुन: टॉर्च जलायें तथा उतनी ही दूरी पर गेंद को रखिए। क्या देखते हैं?*
- *दीवार पर गोल आकृति का अंधेरा स्थान और उसके चारों ओर धुँधले प्रकाश से प्रकाशित चौड़ा छल्ला दिखायी पड़ता है जैसा कि चित्र* 14.5 *में दर्शाया गया है। अंधेरी गोल आकृति को प्रच्छाया* (Umbra) *तथा धुँधले गोल छल्लें को प्रच्छाया* (Penumbra) *कहते हैं। प्रकाश स्त्रोत बिन्दुवत होने पर छाया तथा बड़ा होने पर प्रच्छाया व उपछाया प्राप्त होती है। इससे हम प्रकृति में होने वाली अद्भुत खगोलीय घटना सूर्यग्रहण एवं चन्द्रग्रहण को सरलता से समझ सकते हैं।*

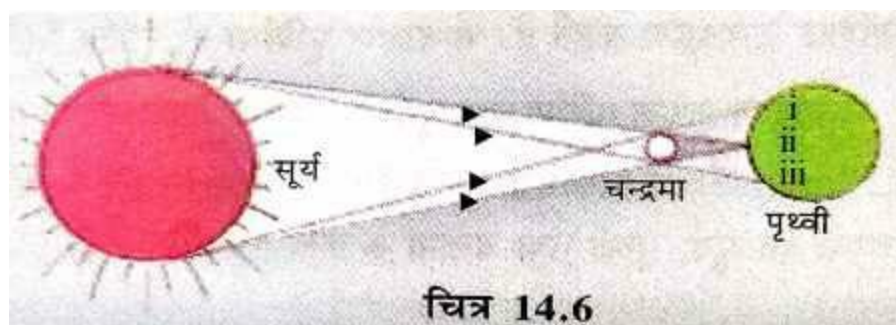
14.6 *ग्रहण*

सूर्य प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है। पृथ्वी सूर्य का ग्रह होने के कारण उसकीपरिक्रमा करती है। चन्द्रमा पृथ्वी का उपग्रह है। अत: यह पृथ्वी की परिक्रमा करता है। यदि परिक्रमा के दौरान तीनों एक सीधी रेखा में आ जाते हैं, तो ग्रहण लगता है।

जब सूर्य एवं पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है, तो सूर्यग्रहण होता है। इसी प्रकार परिक्रमा के दौरान सूर्य एवं चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी आ जाती है तो चन्द्रग्रहण होता है।

सूर्यग्रहण

पृथ्वी तथा चन्द्रमा द्वारा चक्कर लगाते-लगाते एक ऐसी स्थिति आ जाती है कि सूर्य, चन्द्रमा तथा पृथ्वी तीनों एक सरल रेखा में इस प्रकार आ जाते हैं कि चन्द्रमा, सूर्य और पृथ्वी के बीच आ जाता है। इस स्थिति में चन्द्रमा, सूर्य से आने वाली प्रकाश की किरणों को पृथ्वी तक आने से रोकता है, जिसके कारण चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ने लगती है और सूर्य दिखायी नहीं देता है, इस स्थिति को सूर्यग्रहण कहते हैं। पृथ्वी का कुछ भाग चन्द्रमा की प्रच्छाया में होता है और कुछ भाग उपछाया में होता है।

चित्र 14.6 *में चन्द्रमा की प्रच्छाया पृथ्वी पर* (ii) *पर बनती है और पृथ्वी के इस स्थान से हमें सूर्य दिखायी नहीं देता है तथा अंधेरा हो जाता है। इस घटना को पूर्ण सूर्यग्रहण* (Total Solar Eclipse) *कहते हैं। चित्र* 14.6 *में स्थान* (i) *से* (ii) *तथा* (ii) *से* (ii) *के मध्य पृथ्वी के भाग तक उपछाया* (Penumbra) *बनती है। इन स्थानों से सूर्य का कुछ भाग दिखायी देता है। इन स्थानों पर खण्ड या आंशिक सूर्य ग्रहण दिखायी देता है। सूर्य ग्रहण अमावस्या के दिन होता है।*

चित्र 14.6

चेतावनी : *सूर्य ग्रहण को कभी भी नंगी आँखों से नहीं देखना चाहिए। सूर्यग्रहण को नंगी आँख से देखने पर आँखें क्षतिग्रस्त हो जाती हैं। इसको देखने के लिए एक विशेष प्रकार के शीशे से बने चश्में का प्रयोग करते हैं। सूर्य ग्रहण को किसी बर्तन में भरे पानी से भी देख सकते हैं।*

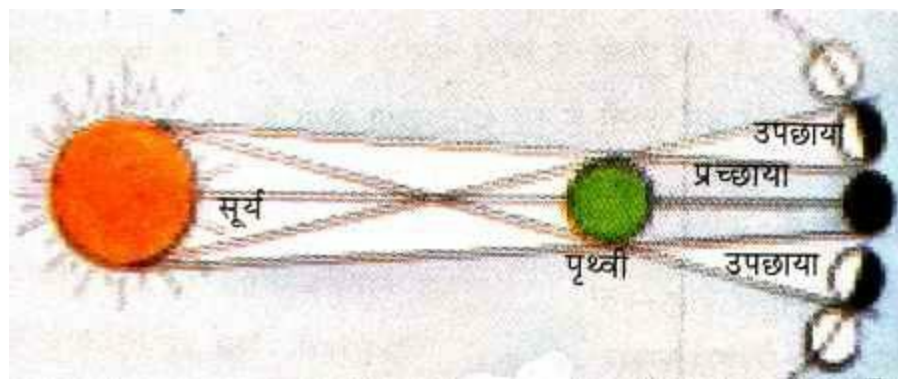
क्या आप जानते हैं- 24 अक्टूबर 1995 तथा 11 अगस्त 1999 को भारत के कुछ भाग से पूर्ण सूर्य ग्रहण दिखायी दिया। पूर्ण सूर्य ग्रहण को चित्र 14.7 में प्रदर्शित किया गया है। चमकती हुयी गोलीय आकृति को डायमण्ड रिंग (Diamond Ring) कहते हैं।

चित्र 14.7

चन्द्रग्रहण

चन्द्रमा तथा पृथ्वी चक्कर लगाते-लगाते जब एक सरल रेखा में इस प्रकार आ जाते हैं कि पृथ्वी, सूर्य तथा चन्द्रमा के बीच आ जाय तो चन्द्र ग्रहण लगता है। हम जान चुके हैं कि पृथ्वी और चन्द्रमा अदीप्त हैं तथा दोनों स्वयं प्रकाश उत्सर्जित नहीं करते। जब सूर्य और चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी आ जाती है तो सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा तक नही पहुँच पाता क्यों कि पृथ्वी, सूर्य से आने वाले प्रकाश की किरणों के मार्ग में अवरोध उत्पन्न करती है जिसके फलस्वरूप चन्द्रग्रहण लगता है। इसे चित्र 14.8 से दर्शाया गया है।

चित्र 14.8 के अनुसार जब चन्द्रमा, पृथ्वी की प्रच्छाया (Umbra) से गुजरता है, जिससे सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा तक नहीं पहुँच पाता है, फलस्वरूप पृथ्वी से चन्द्रमा नहीं दिखायी पड़ता। यह घटना पूर्ण चन्द्र ग्रहण कहलाती है।

जब चन्द्रमा पृथ्वी की उपछाया से होकर गुजरता है तो चन्द्रमा के कुछ भाग पर प्रकाश पड़ने लगता है, और यह भाग हमें आंशिक रूप से दिखायी देता है इस स्थिति को खण्ड चन्द्रगहण या आंशिक चन्द्रग्रहण कहते हैं। चन्द्रग्रहण पूर्णिमा को लगता है।

चित्र **14.8**

चन्द्रग्रहण प्रत्येक पूर्णिमा तथा सूर्यग्रहण प्रत्येक अमावस्या को नहीं लगता हैं, क्योंकि चन्द्रमा तथा पृथ्वी के परिभ्रमण तल (इत्aहा दा rान्दत्ल्ूग्दह) ***एक दूसरे से कुछ झुके हुए हैं अर्थात् एक तल में नहीं हैं। इसलिए प्रत्येक पूर्णिमा या अमावस्या को सूर्य, पृथ्वी तथा चन्द्रमा के केन्द्र एक सीधी रेखा पर नहीं होते हैं।***

हमने सीखा

- ***प्रकाश एक ऊर्जा है। सूर्य एवं तारे प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं। विद्युत बल्ब, टॉर्च, मोमबत्ती आदि मानव के निर्मित स्रोत हैं।***
- ***प्रकाश सदैव सीधी रेखा में चलता है।***
- ***जिन वस्तुओं से प्रकाश गुजर जाता है, उन्हें पारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। जिन वस्तुओं से यह नहीं गुजर पाता है, उन्हें अपारदर्शी वस्तुएँ तथा जिनसे आंशिक रूप से गुजरता है, उन्हें पारभासी वस्तुएँ कहते हैं।***
- ***प्रकाश स्रोत के सामने किसी अपारदर्शी वस्तु के आने से वस्तु की छाया बनती है। छाया का मध्य भाग जो अधिक काला होता है प्रच्छाया तथा कम काला भाग उपछाया कहलाता है।***
- ***सूर्यग्रहण में सूर्य और पृथ्वी के बीच चन्द्रमा के आने से चन्द्रमा की छाया, पृथ्वी पर पड़ती है सूर्यग्रहण सदैव अमावस्या के दिन पड़ता है।***
- ***चन्द्रग्रहण में सूर्य और चन्द्रमा के बीच पृथ्वी के आने से पृथ्वी की छाया, चन्द्रमा पर पड़ती है, चन्द्रग्रहण सदैव पूर्णिमा के दिन पड़ता है।***

अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित में सही विकल्प छाँटिए-*

(*क*) *वे पदार्थ जिनसे प्रकाश आंशिक रूप से निर्गत होता है, कहलाते हैं-*

(i) *प्रदीप्त* (ii) *पारदर्शक*

(iii) *अपारदर्शक* (iv) *पारभासी*

(*ख*) *किस प्रकाश स्त्रोत से उपछाया नहीं बनती-*

(i) *बिन्दु प्रकाश स्त्रोत* (ii) *सूर्य*

(iii) *सभी प्रकाश स्त्रोत* (iv) *उपर्युक्त में से कोई नहीं*

(*ग*) *जब पृथ्वी की उपछाया से होकर चन्द्रमा गुजरता है तब होता है-*

(i) *पूर्ण चन्द्र ग्रहण* (ii) *सूर्य ग्रहण*

(iii) *खण्ड चन्द्र ग्रहण* (iv) *खण्ड सूर्य ग्रहण*

2. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-*

(*क*) *सूर्य और तारे* .... *प्रकाश स्त्रोत हैं, जबकि जलती हुयी मोमबत्ती और विद्युत बल्ब*............... *स्त्रोत हैं।*

(*ख*) .... *वस्तुएँ स्वयं प्रकाश उत्पन्न करती हैं जबकि* .... *वस्तुएँ स्वयं प्रकाश उत्पन्न नहीं करती हैं।*

(*ग*) *सूर्य ग्रहण दिखायी देता है जब* .... *सूर्य और* ....*के मध्य आ जाता है।*

(*घ*) *चन्द्र ग्रहण की घटना* .... *के दिन होती है*

(ङ) *निर्वात में प्रकाश की चाल .... होती है।*

3. *निम्नलिखित में स्तम्भ 1 के कथनों का मिलान स्तम्भ 2 के कथनों से कीजिए।*

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. चन्द्रमा	अ. अपारदर्शक
ख. सूर्य	ब. अदीप्त
ग. ईंट	स. पारदर्शक
घ. ट्रेसिंग पेपर	द. दीप्त
ङ. साफ कॉच	य. पारभासी

4. *प्रकाश स्त्रोत किसे कहते हैं? दो प्राकृतिक तथा दो मानव निर्मित प्रकाश स्त्रोतों के नाम लिखिए तथा उनकी विशेषतायें बतांइये।*

5. *अपने आस-पास दिखायी पड़ने वाली वस्तुओं में से दीप्त तथा अदीप्त वस्तुओ को छाँटकर लिखिए।*

6. *पारदर्शी, पारभासी तथा अपारदर्शी वस्तुओं की परिभाषा लिखिए। अपने आस-पास दिखायी पड़ने वाली वस्तुओं में से पारदर्शी, पारभासी एवं अपारदर्शी वस्तुओ के नाम लिखिए।*

7. *किसी प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए कि प्रकाश किरणें सरल रेखा में गति करती हैं।*

8. *छाया, प्रच्छाया तथा उपछाया से क्या समझते हैं? प्रयोग द्वारा इनमें अंतर स्पष्ट कीजिए।*

9. ***सूर्य ग्रहण कब और चन्द्रग्रहण कब औरकैसे लगता है? चित्र खींचकर समझाइये।***

प्रोजेक्ट कार्य

- ***छाया बनने की प्रक्रिया को एक प्रयोग द्वारा समझाकर अपनी अभ्यास-पुस्तिका में लिखिए।***
- ¨***अपने आस-पास दिखायी देने वाली वस्तुओं का चिह्नाकान निम्नलिखित तालिका के अनुसार करके तालिका में लिखिए।***

क्र.सं.	दीप्त वस्तुएँ	अदीप्त वस्तुएँ	पारदर्शी वस्तुएँ	पारभासी वस्तुएँ	अपारदर्शी वस्तुएँ

back

इकाई 15 वायु

- वायु एवं वायु के गुण
- वायु का संघटन
- वायु की आवश्यकता एवं उपयोगिता
- ओजोन परत

15.1 वायु

आइये अपने आस-पास घटित होने वाली कुछ घटनाओं पर ध्यान दें, जैसे -

- कमरे में पंखे के चलते ही वहाँ पड़ी पुस्तक के पन्ने फड़फड़ाने लगते हैं।
- फिरकी (कागज की बनी हुयी) को हाथ में लेकर दौड़ने पर वह घूमने लगती है।
- तेज हवा के झोंके से खिड़कियाँ फट-फट की आवाज करती हुयी बन्द हो जाती हैं, इत्यादि।

चिए ऐसा क्यों होता है ? ऐसा हमारे चारों ओर वायु या हवा की उपस्थिति के कारण होता है। वायु प्रत्येक स्थान पर होती है। आकाश में पतंगों का उड़ना, पेड़ पौधों की पत्तियों का हिलना, पवन चक्की का घूमना इत्यादि वायु की उपस्थिति के कारण ही सम्भव है। इन सभी घटनाओं से हम वायु की उपस्थिति का अनुभव करते हैं, लेकिन वायु को देख नहीं सकते हैं।

हमारे चारों ओर सभी स्थान पर वायु उपस्थित है। पृथ्वी सतह के ऊपर का वह भाग

जहाँ वायु उपस्थित है, वायुमण्डल कहलाता है।

क्रियाकलाप 1

1. प्लास्टिक की एक खाली बोतल लीजिए। इसे उल्टा करके देखिये। क्या इसके अन्दर कुछ है? अब बोतल के खुले मुख को पानी से भरी बाल्टी में लम्बवत् डुबोये (चित्र 15.1 a)। आप क्या अनुभव करते हैं? क्या बोतल में पानी जाता है? अपने अनुभव को अपनी कक्षा के छात्रों से साझा करें। अब चित्रानुसार बोतल को कुछ तिरछा करते हैं (चित्र 15.1 a)। क्या अब पानी बोतल में प्रवेश करता है। बुदबुदाहट की आवाज के साथ पानी में बुलबुले दिखायी देते हैं। इस बार कुछ पानी बोतल के अन्दर जाता है। बोतल के अन्दर वायु थी इसलिए प्रथम स्थिति में पानी अंदर नही गया। जब बुलबुलों के रूप में अंदर की वायु बाहर निकलती है तभी रिक्त स्थान की पूर्ति के लिए पानी बोतल में चला जाता है ।

(a)बोतल सीधा डुबाने पर (b) बोतल तिरछा करने पर

बोतलमें पानी नही भर रहा वायु के बुलबुले निकलते हुए

चित्र 15.1

2. एक ड्रापर लें। चित्र 15.2 के अनुसार इसे पानी से भरे गिलास में अंदर करके दबाए ।आप क्या देखते हैं पानी के अंदर बुलबुले बनते हैं वह बुलबुले ड्रॉपर के अंदर उपस्थित वायु के निकलने के कारण बनते हैं। हम कह सकते हैं कि ड्रॉपर के अंदर

वायु है।

चित्र 15.2

ड्रॉपर के अंदर की वायु बुलबुले के रूप में बाहर निकलती है।

विभिन्न उदाहरणों से हमें वायु की उपस्थिति का पता चलता है आइए वायु के गुणो का अध्ययन करें।

वायु के गुण

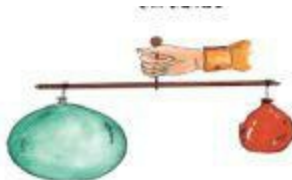
1. वायु रंगहीन गंदगी एवं स्वादहीन होती है।

2. वायु स्थान घेरती है।

एक गुब्बारा लीजिए इसमें मुंह से जोर से फूँक मारिए ।गुब्बारा फूल जाता है अब थोड़ा और जोर से फूँकें। आप क्या देखते हैं? गुब्बारा बड़ा हो जाता है (चित्र15.3) मुंह से निकली हवा के कारण गुब्बारा आकार में बड़ा हो गया ।वायु ने गुब्बारे के अंदर जगह बना ली ।अतः हम कह सकते हैं कि मुंह से हवा भरने पर गुब्बारा फूल जाता है वायु गुब्बारे के अंदर स्थान घेरती है

चित्र15.3 मुंह से हवा भरने पर गुब्बारा फूल जाता है।

3 वायु में भार होता है

एक लंबी डंडी लीजिए। इसमें बीच में एक डोरी बांधकर डंडी को संतुलित करें। इसके दोनों सिरों पर दो गुब्बारे (बिना फूले) पतली डोरी से बांधकर लटका देते है। अब एक गुब्बारे में हवा भर कर एक तरफ चित्र 15.4 के अनुसार लटका देते हैं क्या जल्दी अभी भी संतुलित अवस्था में है? नहीं दंडी फूले हुए गुब्बारे की ओर झुकी हुई है इससे स्पष्ट होता है कि वायु में भार होता है।

चित्र15.4वायु में भार होता है।

4 वायु दाब डालती है

एक गिलास लीजिए उसे पानी से पूरा या आंशिक भरिए। गिलास को दफ्ती के टुकड़ों से ढक दीजिए। गत्ते को हथेली से ढक दीजिए। चित्र 15.5 के अनुसार प्रत्येक गत्ते को हथेली से दबाते हुए गिलास को उल्टा कीजिए ।अब धीरे- धीरे हथेली को गत्ते पर से हटा लें । आप क्या देखते हैं? क्यों गत्ता नीचे नहीं गिरता? पानी गत्ते पर नीचे की दिशा में दाब डालती है और बाहर की वायु गत्ते पर ऊपर की दिशा में दाब डालती है। बाहर का वायुमण्डलीय दाब अधिक होता है। इस कारण

गत्ता नहीं गिरता है। स्पष्ट है कि वायु दाब डालती है।

चित्र **15.5** *वायु दाब डालती है।*

कुछ और भी जानें

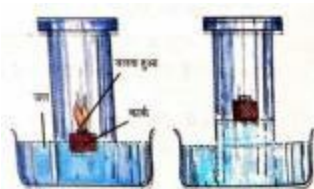
हमारे शरीर पर वायु द्वारा आरोपित कुल दाब का मान लगभग 20 *मीट्रिक टन* (*लगभग* 10 *हाथियों के भार के बराबर*) *होता है। हम इस भार का अनुभव नहीं करते हैं क्योंकि हमारे शरीर के अन्दर भी वायु है। इस वायु का दाब बाहर से लगने वाले वायु दाब को संतुलित करता है।*

15.3 *वायु का संघटन*

पहले ऐसा सोचा जाता था कि वायु केवल एक पदार्थ है। प्रयोगों से सिद्ध हो गया है कि वास्तव में ऐसा नहीं है। वायु अनेक गैसों का मिश्रण है। आइये एक-एक करके इस मिश्रण के मुख्य अवयवों का पता लगाते हैं -

क्रियाकलाप 2

अपने शिक्षक की उपस्थिति में दो उथले पात्रों से दो समान आकार की मोमबत्तियाँ बीचों-बीच लगाइये। अब पात्र में कुछ पानी डाल दें। मोमबत्तियों को जलाएँ एवं उनके ऊपर एक-एक गिलास उलट कर रख दीजिए (*चित्र* 15.6) (*एक गिलास*

दूसरे से बड़ा हो)। अवलोकन कीजिए कि जलती हुयी मोमबत्तियों और पानी की सतह में क्या परिवर्तन होता है ? छोटे गिलास से ढकी मोमबत्ती बड़े गिलास की अपेक्षा जल्दी बुझ जाती है। गिलास के अन्दर की वायु में उपस्थित ऑक्सीजन मोमबत्ती के जलने में सहायता करती है। जैसे ही गिलास के अन्दर ऑक्सीजन समाप्त हो जाती है, मोमबत्ती बुझ जाती है। गिलास के अन्दर वायु की ऑक्सीजन समाप्त होने पर जल का तल ऊपर चढ़ता है। बड़े गिलास के अन्दर वायु अधिक होने के कारण मोमबत्ती देर में बुझती है।

चित्र 15.6वायु में ऑक्सीजन उपस्थित होती है

वायु का एक प्रमुख अवयव ऑक्सीजन है। वायु में इसकी मात्रा 21%होती है। जलने के लिए ऑक्सीजन आवश्यक है।

गिलास के अन्दर की वायु में मोमबत्ती के बुझने के बाद भी कुछ वायु है, यह जलने में सहायक नहीं है। यह नाइट्रोजन गैस है। वायु में इसका मान 78^{3} होता है। ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन के अतिरिक्त वायु में कार्बन डाइऑक्साइड भी उपस्थित होती है।

वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है। प्रतिशतता के आधार पर वायु का संघटन निम्नलिखित है -

नाइट्रोजन - 78%, ऑक्सीजन - 21%, कार्बन डाइऑक्साइड - 0.03%, अन्य गैसें - 0.97%

रात में या अंधेरे कमरे में टॉर्च जला कर उसके प्रकाश को ध्यान से देखें। क्या दिखाई देता है ? टॉर्च के प्रकाश में चमकते हुए कुछ कण हवा में इधर-उधर तैरते

दिखाई देते हैं। यह चमकते कण धूल के कण हैं इससे स्पष्ट है कि वायु में धूल के कण भी पाए जाते हैं। धूल के कणों के अतिरिक्त वायु में जलवाष्प भी होती है। अलग-अलग स्थान पर धूल के कणों एवं जलवाष्प का अनुपात बदलता रहता है। किसी स्थान पर भी यह अनुपात समय -समय पर बदलता रहता है।

15.4 *वायु में उपस्थित ऑक्सीजन की उपयोगिता एवं आवश्यकता*

यदि आप कुछ देर एक बिल्कुल बन्द कमरे में बैठते हैं तो कैसा प्रतीत होता है? यदि खिड़की, दरवाजे खोल दिये जाते हैं तो कैसा अनुभव होता है? बन्द कमरे में घुटन महसूस होती है क्योंकि बन्द कमरे की वायु में उपस्थित ऑक्सीजन घटने लगती है। श्वसनक्रिया में सभी जीवधारी वायु को नासिका द्वारा अन्दर लेते हैं। इसमें उपस्थित ऑक्सीजन शरीर की कोशिकाओं में पहुँचती है। कोशिकाओं में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड श्वसनक्रिया से बाहर निकाली जाती है। इस प्रकार बन्द कमरे में ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा न मिलने से प्राणियों का दम घुटने लगता है। स्पष्ट है कि जीवधारियों के जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन आवश्यक है।

कुछ और जानें

पर्वतारोही और गोताखोर अपने साथ ऑक्सीजन के सिलेण्डर ले जाते हैं क्योंकि पृथ्वी तल से ऊँचाई या गहराई में वायु का दाब कम होने के कारण वायु का घनत्व कम हो जाता है तथा इसमें ऑक्सीजन की मात्रा भी कम हो जाती है। इस कमी को पूरा करने के लिए ऑक्सीजन सिलिण्डर की आवश्यकता होती है। आवश्यकता पड़ने पर अस्पतालों में रोगियों को कृत्रिम श्वसन के लिए ऑक्सीजन दी जाती है।

श्वसनक्रिया में ऑक्सीजन लेने के कारण जीव-जन्तु तथा पेड़ पौधे श्वसनक्रिया में वायु की ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकालते हैं। क्या आपने सोचा कि वातावरण से ऑक्सीजन समाप्त क्यों नहीं होती है? आइये चर्चा करते हैं-

सभी हरे पौधे सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड और जल का उपयोग करके मण्ड तथा ऑक्सीजन बनाते हैं, यह क्रिया प्रकाश संश्लेषण कहलाती है इससे प्रकृति में कार्बन डाईऑक्साइड तथा ऑक्सीजन का सन्तुलन बना रहता है।

क्रियाकलाप 3

चार समान आकार एवं लम्बाई की मोमबत्ती लें तथा चार भिन्न आकार के जार लें। *अब चारों मोमबत्ती को जलाकर उन्हें जार से ढक दें। क्या देखते हैं*?

सबसे छोटे जार में मोमबत्ती सबसे जल्दी बुझ जाती है, उससे बड़े जार की मोमबत्ती उसके बाद। जबकि सबसे बड़े जार की मोमबत्ती सबसे बाद में बुझती है। *ऐसा क्यों होता है? देर तक जलने के लिए अधिक ऑक्सीजन आवश्यक है। सबसे छोटे जार में ऑक्सीजन की मात्रा सबसे कम तथा सबसे बड़े जार में ऑक्सीजन की मात्रा सबसे अधिक है* (*चित्र* 15.7)।

स्पष्ट है कि पृथ्वी पर जीवन के लिए वायु अत्यन्त महत्वपूर्ण है। क्या वायु के कुछ और भी उपयोग हैं?

चित्र **15.6** *ऑक्सीजन जलने में आवश्यक है।*

15.5 *वायु की उपयोगिता*

- *साइकिल, स्कूटर, कार, ट्रक आदि के टायरों में हवा या वायु भरी जाती है। यह टायर परिवहन को आसान व ती्ना बना देते हैं।*
- *गीले कपड़े सुखाने में वायु सहायक है।*

- *पाल नौका, ग्लाइडर, पैराशूट, पतंग आदि के चलने / उड़ने में वायु सहायक है।*
- *वायु फूलों में परागण की क्रिया में सहायक है।*
- *ऑक, सेमल, कपास आदि हल्के बीजों के प्रकीर्णन में वायु सहायक है।*
- *जल चक्र में वायु महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।*
- *पवन चक्की चलाने में सहायक है। पवन चक्की का उपयोग ट्यूबवेल से पानी निकालने तथा आटा चक्की चलाने में होता है।*

15.6 *ओजोन परत*

हमारे चारों ओर के वातावरण में अतिसूक्ष्म मात्रा में ओजोन गैस पायी जाती है। पृथ्वी सतह से 25 *किमी ऊपर के वायुमण्डल में ओजोन अधिक मात्रा में उपस्थित है और एक आवरण बनाती है। ओजोन गैस सूर्य के प्रकाश में उपस्थित हानिकारक पैराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर लेती है और इस प्रकार इन्हें पृथ्वी सतह पर आने से रोकती है। पराबैंगनी किरणें पृथ्वी के सभी जीवधारियों (जन्तु और पौधे) के लिए अत्यधिक हानिकारक होती हैं।*

आजकल बढ़ते प्रदूषण के कारण ओजोन परत की मोटाई कम हो गयी है। ओजोन परत के इस क्षरण को प्राय: ओजोन-होल या ओजोन-छिद्र के नाम से जाना जाता है। ओजोन छिद्र के कारण पृथ्वी पर रहने वाले जीवों और पेड़-पौधों के जीवन के लिए संकट उत्पन्न हो गया है। ओजोन छिद्र का मुख्य कारण रेफ्रीजरेटर तथा एयर कण्डीशनर से उत्पन्न होने वाली क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFC) *गैस है।* CFC *वायु मण्डल में जाकर ओजोन गैस को विघटित कर देती है। आज के युग में रेफ्रीजरेटर, एयरकण्डीशनर इत्यादि दिनोंदिन बढ़ते जा रहे हैं। इसलिए* CFC *की अधिक मात्रा वायुमण्डल में जाती है और ओजोन गैस कम होती जा रही है। इस कारण पृथ्वी पर रहने वाले जीवों के लिए संकट उत्पन्न हो गया है।*

हमने सीखा

वायु हमारे चारों ओर सभी स्थानों पर पायी जाती है। वायु रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन होती है। इसे हम देख नहीं सकते हैं।

वायु में भार होता है और यह स्थान घेरती है। वायु दबाव डालती है।

वायु विभिन्न गैसों, जल वाष्प, धूल के कणों का मिश्रण है।

वायु की ऑक्सीजन श्वसन तथा दहन के लिए आवश्यक है।

पवन चक्की को चलने में, टायर में भरने के लिए, फूलों के परागण के लिए, बीजो के प्रकीर्णन के लिए आवश्यक है।

रेफ्रीजरेटर एवं एयरकंडीशनर से निकलने वाले क्लोरो-फ्लोरो कार्बन (CFC) के द्वारा वायुमण्डल की ओजोन परत का क्षरण हो रहा है। इसके कारण सूर्य की पराबैंगनी किरणें सीधे पृथ्वी पर आती हैं जो जीवधारियों के लिए घातक है।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प चुनकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

क. एक खाली गिलास में

(i) कुछ नहीं है (ii) वायु है

(iii) केवल ऑक्सीजन है (iv) केवल जलवाष्प है

ख. वायु में नाइट्रोजन का प्रतिशत है

(i) 78% (ii) 21%

(iii) 0.7% (iv) 0.3%

ग. वायु, दाब आरोपित करती है -

(i) *केवल ऊपर की दिशाओं में* (ii) *केवल नीचे की दिशा में*

(iii) *चारों दिशाओं में* (iv) *किसी दिशा में नहीं*

घ. पेड़-पौधे प्रकाश संश्लेषण में उपयोग करते हैं -

(i) *ऑक्सीजन गैस का* (ii) *कार्बन डाइऑक्साइड का*

(iii) *नाइट्रोजन गैस का* (iv) *ओजोन गैस का*

2. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -*

क. वायु .... *घेरती है तथा उसमें* .... *होता है।*

ख. वायु में .... *भाग ऑक्सीजन होता है।*

ग. वायुमण्डल में .... *की परत सूर्य की हानिकारक किरणों को पृथ्वी पर आने से रोकती है।*

घ. जीवित प्राणी श्वसनक्रिया में .... *गैस लेते हैं और* .... *निकालते हैं।*

3. *निम्नलिखित में सही कथन के आगे* (√ *तथा गलत के आगे गलत* (X) *का चिन्ह लगाइये -*

क. पृथ्वी को घेरने वाली वायु की परत वायुमण्डल कहलाती है।

ख. हरे पेड़-पौधे, प्रकाश-संश्लेषण कीक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड ग्रहण करते हैं।

ग. पर्वतारोही ऑक्सीजन की कमी को पूरा करने के लिए सिलेण्डर लेकर चढ़ते हैं।

घ. बीजों के प्रकीर्णनक्रिया में वायु का कोई उपयोग नहीं होता है।

4. वायु के गुण लिखिए।

5. ओजोन क्षरण किस कारण होता है ?

प्रोजेक्ट कार्य

अपने कमरे में एक खुली कुप्पी का दिया चिमनी जलाएं तथा उसे एक सफेद कागज के ऊपर रख दे चिमनी की लो थोड़ा बड़ा कर रखें चिमनी के पास एक सफेद कागज रखकर लगभग 4 घंटे बाद कागज पर गिरे हुए कणों का अवलोकन करें तथा परिणाम अपनी पुस्तक उत्तर पुस्तिका में लिखिए ।

back

इकाई 16 जल

- जल की आवश्यकता एवं उपयोगिता
- जल के स्त्रोत
- जल के भौतिक गुण एवं अवस्थाएँ
- मृदु एवं कठोर जल का सामान्य परिचय
- जल में अशुद्धियाँ एवं उनका शोधन

16.1 जल की आवश्यकता

प्यास लगने पर कैसा महसूस करते हैं? गला सुखने लगता है, बेंचेनी होती है तथा शरीर के अंग शिथिल होने लगते हैं। जल पीने के बाद शरीर के अंगों में स्फूर्ति आ जाती है और बेंचेनी दूर हो जाती है। जल का उपयोग प्रतिदिन पीने में, खाना पकाने में, सफाई करने, कपड़ा धोने, स्नान करने, सिंचाई में, आग को बुझाने तथा विद्युत उत्पन्न करने जैसे महत्वपूर्ण कार्यों में किया जाता है। वायु की भाँति जल भी सभी सजीवों के जीवन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। जल ही जीवन है।

हमें जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन के अतिरिक्त सबसे अधिक जल की आवश्यकता होती है। जिसका हम जीवन में सबसे अधिक उपयोग करते हैं। पृथ्वी पर जीवन जल के कारण ही है। अत: जल प्रकृति द्वारा दिया गया, एक अनमोल उपहार है। जल की उपयोगिता एवं आवश्यकता गृह कार्य के अतिरिक्त कृषि, उद्योग, बिजली बनाने आदि में पड़ती है।

16.2 जल की उपयोगिता

चित्र 16.1

- मानव शरीर में- जल मनुष्य के लिए अति आवश्यक है। यह भोजन के आवश्यक तत्वों को एक अंग से दूसरे अंग तक पहुँचाता है। जल शरीर का तापमान नियन्त्रित करता है।
- उद्योगों के लिए - जल का उपयोग बॉयलर में भाप बनाने, रसायनों को घोलने, मशीनों की साफ-सफाई करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- विद्युत उत्पादन में - नदियों पर बाँध बनाकर जल से विद्युत तैयार किया जाता है।
- दैनिक कार्यों में - जल का उपयोग प्रतिदिन पीने, खाना पकाने, सफाई करने, कपड़ा धोने,स्नान करने शौचालय, सिंचाई आदि में किया जाता है।
- मनोरंजन के क्षेत्र में - मछली पकड़ना, तैराकी, नौकाविहार आदि जल के द्वारा ही करते है।
- कृषि में सहायक - बीजों का अंकुरण, पौधों में प्रकाश-संश्लेषणक्रिया, पौधो की जैविकक्रिया हेतु जल आवश्यक है। बिना जल के खेतों में सिंचाई असम्भव है।
- परिवहन के लिए - नदियों, झीलों एवं समुद्रों में नाव की सहायता से सामान एवं मनुष्य एक स्थान से दूसरे स्थान तक आ जा सकते हैं।
- जल जीवधारियों का मूल घटक है - जल जीवधारियों का मूलभूत घटक है। सभी पेड़-पौधों एवं जन्तुओं के शरीर में जल बड़ी मात्रा में उपस्थित रहता है। जैसे मनुष्य के शरीर में भार के अनुसार 70^{3}, हाथी के शरीर में 80^{3} तथा पेड़-पौधों में60^{3} तक जल उपस्थित रहता है इसी प्रकार सभी सजीवों के शरीर में

अधिकांश जल की मात्रा रहती है।

- जल अनेक वनस्पतियों तथा जन्तुओं के रहने का स्थान है - तालाब में मछली, मेढक, बत्तख, केकड़ा, कछुआ आदि जन्तु तथा कमल, सिंघाड़ा, जलकुम्भी आदि पौधे पाये जाते हैं। इसी प्रकार नदियों में मगरमच्छ, घड़ियाल तथा समुद्र में ह्वेल, सील, डॉलफिन जैसे बड़े जन्तु तथा विभिन्न प्रकार के जलीय पौधे पाए जाते है।
- जल द्वारा कीटाणुओं, बीजों एवं फलों का प्रकीर्णन - नदियों के किनारे लगे वृक्षों के फल एवं बीजों का प्रकीर्णन (बिखराव) भी जल प्रवाह के द्वारा ही होता हैं बड़ी नदियों में नाव एवं जहाज का उपयोग आवागमन के लिए किया जाता है। समुद्रों में जहाज द्वारा सामग्री एवं यात्रियों का आवागमन एक देश से दूसरे देश के लिए होता है। नाव को हाउस बोट बनाकर मनुष्य झीलों में निवास करते हैं।
- बहुत से खनिज लवण जल में घुले होते हैं। ये पौधों में जड़ों द्वारा जल के साथ अवशोषित होकर उनके विभिन्न भागों तक पहुचते हैं। इसके अतिरिक्त पौधे प्रकाश संश्लेषण एवं अन्यक्रियाओं में जल का उपयोग करते है। जल मे ओंक्सीजन घुली होती है। जलीय जीव श्वसन के लिए ओंक्सीजन जल के माध्यम से ही प्राप्त करते हैं।
- मनुष्य के शरीर में होने वाली विभिन्नक्रियाओं के कारण उत्पन्न हानिकारक पदार्थ जैसे यूरिया, लवण आदि भी जल के माध्यम से मूत्र व पसीना के रूप मे बाहर निकलते रहते हैं। जीवधारियों में रक्त के द्वारा भी जल शरीर में संचरित होता है।

चित्र 16.2 जल वृध्दि में सहयक

चित्र 16.3जल का प्रतिशत

16.3 जल के स्त्रोत

आपके घर में जल कहाँ से आता है? कुछ छात्र कहेंगे कि हमारे घर में जल कुआँ, नदी, झील, झरना, तालाब अथवा हैंण्डपम्प व वाटर सप्लाई से आता है। एक छात्र ने कहा हमारे घर मे जल नल की टोंटी से आता है। नल तथा टोंटी जल का स्त्रोत नही है। किसी नदी या तालाब का पानी पम्प के द्वारा खींचकर तथा शुद्ध करके नल के द्वारा हमारे घर की टोंटी में आता है। (*चित्र* 16.4) *अत: जल का स्त्रोत टोंटी नही किन्तु वह नदी या तालाब, झील है। नदी, तालाब, झरना, वर्षा, पर्वतों पर जमी बर्फ तथा भूमिगत जल आदि जल के प्राकृतिक स्त्रोत हैं। कुआँ, नलकूप तथा हैंण्डपम्प द्वारा हम भूमिगत जल प्राप्त कर सकते हैं। अधिकांश नदी, नलकूप, झील मीठे व ताजे जल के स्त्रोत हैं। अब बताइए पृथ्वी पर जल का सबसे बड़ा स्त्रोत क्या है? पृथ्वी पर पानी का अपार भण्डार समुद्र है* (*चित्र* 16.5)। *पृथ्वी के धरातल का दो तिहाई से अधिक भाग समुद्र से घिरा है। समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्त्रोत है।*

चित्र 16.4 जलाश्य से पम्प व्दारा घरों में

समुद्र का जल बिना शुद्ध किए पीने के योग्य नही है क्योंकि समुद्र के जल में सबसे अधिक (*लगभग* 3.6 *प्रतिशत*) *अशुद्धियाँ पायी जाती है। जिसमें* 2.6 *प्रतिशत नमक है। इसी कारण समुद्र का जल खारा होता है और इसे पीने तथा कृषि के उपयोग में नही लाया जाता है।*

चित्र 16.5समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्रोत

ठण्डे क्षेत्रों में जल बर्फ के रूप में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। वायुमण्डल में भी जल कोहरा, बादल तथा जलवाष्प के रूप में उपस्थित है। यह माना जाता है कि पृथ्वी की सतह के प्रति वर्ग किलोमीटर के ऊपर स्थित वायुमण्डल में लगभग 30,000 ***टन जलवाष्प पायी जाती है।***

वर्षा का जल स्वादहीन होता है। सामान्यत: वर्षा का जल अपेक्षाकृत शुद्ध होता है। जिन स्थानों पर वायु प्रदूषण अधिक होता है वहाँ पर वर्षा के जल में भिन्न-भिन्न प्रकार के अल्प मात्रा में अम्ल उपस्थित हो जाता है जिसे अम्ल वर्षा (AcidRain) ***भी कहते है। वर्षा जल का कुछ प्रतिशत जमीन द्वारा अवशोषित हो जाता है। यह जल पत्थरों तथा बालू की विभिन्न परतों से छन कर पृथ्वी की गहराई में, चट्टानों के ऊपर एकत्रित हो जाता है। खनिज लवणों के घुले होने के कारण यह जल स्वाद युक्त तथा पीने योग्य हो जाता है।***

विभिन्न स्त्रोतों से प्राप्त जल का स्वाद उसमें घुले खनिज लवणों के कारण होता है इसलिए किसी स्त्रोत के जल का स्वाद मीठा तो किसी का स्वाद खारा होता है।

- ***समुद्र, झील, नदी, तालाब, भूमिगत जल तथा वर्षा, जल के मुख्य स्त्रोत हैं।***
- ***कुआँ, नलकूप, हैंडपम्प पीने योग्य जल के स्त्रोत हैं।***
- ***विभिन्न स्त्रोतों से प्राप्त जल के स्वाद में भिन्नता उसमें मिले खनिज लवणों के कारण होता है।***

16.4 *जल के भौतिक गुण एवं अवस्थायें*

एक बीकर में शुद्ध जल लीजिए। देखकर, सूँघकर, चखकर बताएं कि इसका रंग, गंध एवं स्वाद कैसा है? जल, रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी होता है। ठंडा या गरम करने पर जल किस रूप में परिवर्तित हो जाता है? जल को 0°C *तक ठंडा करने पर वह बर्फ में तथा गर्म करने पर वाष्प में बदल जाता है।*

- *जल की तीन अवस्थाएं होती हैं- ठोस* (*बर्फ*), *द्रव* (*जल*), *गैस* (*जलवाष्प*)
- *सामान्य ताप पर जल द्रव के रूप में होता है। इसकी अवस्था परिवर्तित ताप पर निर्भर करती है।*
- *जल एक अच्छा विलायक है तथा यह अनेक पदार्थों* (*ठोस, द्रव एवं गैस*) *का घोल देता है।*

जल के अन्य सामान्य गुण निम्नलिखित तालिका में दर्शाये गये हैं।

क्र.सं.	गुण	विवरण
1	रंग एवं गंध	जल एक रंगहीन, गंधहीन पदार्थ है।
2	स्वाद	शुद्ध जल स्वादहीन होता है।
3	अवस्था	जल तीन अवस्थाओं -ठोस, द्रव एवं गैस में पाया जाता है।
4	हिमांक एवं गलनांक	जल का हिमांक 0^0C तथा क्वथनांक 100^0C होता है अर्थात जल 0^0C पर बर्फ में बदलता है तथा 100^0C पर उबलता है।
5	कुचालकता	शुद्ध जल विद्युत का कुचालक है।
6	विलेयता	जल में अधिकांश पदार्थ घुल जाते हैं। इसलिए इसे सार्वत्रिक विलायक कहते हैं।

वाष्पन एव संघनन

द्रव जल का वाष्प रूप में परिवर्तन वाष्पन एवं जल वाष्प का द्रव जल के रूप में परिवर्तन संघनन कहलाता है। यह परिवर्तन अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं तथा पौधों के द्वारा वाष्पोत्सर्जन, बादलों का बनना एवं वर्षा का होना आदि प्रक्रियाओं में पाये जाते हैं। वाष्पन एवं संघनन को हम निम्नलिखितक्रियाकलापों के द्वारा समझ सकते हैं।

क्रियाकलाप 1

किसी पौधे की पत्तीयुक्त एक टहनी में चित्र 16.6 *के अनुसार पॉलीथीन की थैली*

बाँधे। दूसरे दिन देखें, क्या दिखाई देता है? थैली में जल की बूदें दिखाई देती है। जल की बूँदे कहाँ से आईं? पत्तियों की सतह पर छोटे-छोटेविछद्र (रन्ध्र) पाये जाते है। जिन्हें वायुरन्ध्र कहते है। इन्ही रन्ध्रों से पौधों का अतिरिक्त जल वाष्पीकृत होकर वायुमंडल में मिलता रहता है। यहक्रिया शीत ऋतु की अपेक्षा ग्रीष्म ऋतु में तीव्रा गति से होती है।

चित्र **16.6** *वाष्पन*

गीले कपड़े धूप में रखने पर सूख जाते है। वर्षा से भीगी जमीन कुछ दिनों में सूख जाती है। हरी सब्जी खुले में रखने पर कुछ देर में मुरझा जाती है। गर्मियों में तालाब सूख जाते हैं। सोचिए यह जल कहाँ चला जाता है?

समुद्र, नदी, तालाब, कुआँ आदि से भी जल निरन्तर वाष्पित होकर वायुमंडल मे मिलता रहता है। जल युक्त सभी वस्तुओं का जल हर समय, हर ताप पर वाष्पित होता रहता है।

क्रियाकलाप **2**

ऐलूमीनियम की केतली में पानी लेकर उबालें। क्या दिखाई देता है? केतली की टोंटी से भाप निकलती हुई दिखाई देती है। अब एक प्लेट को टोंटी से निकलती भाप के सामने ले जाएं। क्या दिखाई देता है? भाप संघनित होकर प्लेट पर जल की बूँदों के रूप में दिखायी देती है।

चित्र 16.7 वाष्पन एव संघनन

क्रियाकलाप 3

एक बीकर में पानी लेकर उबालें। बीकर से निकलने वाली भाप के ऊपर एक बर्फ का टुकड़ा ले जाएं (चित्र 16.8) क्या दिखाई देता है? जल वाष्प भाप के घने बादल की तरह दिखाई देती है। यह जल वाष्प, बर्फ के सम्पर्क में आने पर संघननक्रिया के कारण द्रव में परिवर्तित हो जाता है। इसी प्रकार जब वायुमंडलीय जल वाष्प का संघनन ठंडे वातावरण में होता है तो वह जल, हिम या ओले के रूप में बदल जाता है। वायुमंडलीय जल वाष्प संघनित होकर वर्षा, हिमपात या ओला का रूप ले लेती है।

चित्र 16.8 जल वाष्प का संघनन

16.5 *मृदु एवं कठोर जल*

आपने अनुभव किया होगा कि कुछ कुँâओं के जल या स्थान विशेष में पाये जाने

वाले जल से साबुन द्वारा कपड़ा धोने पर साबुन कम झाग देता है। ऐसा क्यों होता है?

जिस भगौने में प्राय: नहाने के लिए पानी उबाला जाता है उसकी पेंदी तथा दीवारों पर सफेद रंग का कुछ पदार्थ जमा हो जाता है। ऐसा ही सफेद पदार्थ हम मग, बाल्टी या जल की टोंटी पर भी जमा हुआ प्राय: देखते है। यह घटना किसी स्थान के पानी में अधिक देखने को मिलती है और कहीं कम। जल की यह भिन्नता उसमें घुले हुए लवणों के कारण होती है। लवणों की घुलनशीलता के आधार पर जल मृदु एवं कठोर होता है। जल में कुछ लवणों की उपस्थिति हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक नही होती है। ऐसे जल को मृदु जल कहा जाता है। इसके विपरीत कुछ अन्य लवणों के घुले होने पर जल कुछ कार्यों के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। ऐसे जल को कठोर जल कहते है। जल को किसी घरेलू जल शोधन युक्ति से शुद्ध कर लिया जाय तो लवणो की मात्रा कम की जा सकती है।

क्रियाकलाप 4

दो बाल्टियों में जल लें। एक बाल्टी के जल में कुछ खनिज (कैल्सियम क्लोराइड ($CaCl_2$), *मैंग्नीशियम सल्फेट* ($MgSO_4$)) *मिलाकर घोलें तथा दूसरी बाल्टी के जल को वैसा ही रहने दें। दोनों बाल्टी के जल में एक-एक कपड़ा भिगों कर उसमें साबुन लगाएं। क्या अन्तर दिखाई देता है?*

जिस जल में खनिज लवण घुले हैं वह साबुन के साथ कम झाग देता है। यह कठोर जल है। जिस जल में कुछ नहीं घुला होता है वह साबुन के साथ अधिक झाग देता है। यह मृदु जल है। अर्थात जल की कठोरता की पहचान उसके द्वारा साबुन से झाग उत्पन्न करने की क्षमता से की जा सकती है।

- *कठोर जल साबुन के साथ कम झाग देता है*
- *मृदु जल साबुन के साथ अधिक झाग देता है।*

एक बीकर में कठोर जल तथा दूसरे में मृदु जल लें। दोनों को पाँच मिनट तक

उबालें। क्या होता है? जिस बीकर में कठोर जल था उसकी तली में सफेद रंग का पदार्थ पपड़ी के रूप में जम जाता है जबकि दूसरे बीकर में ऐसा नही होता है। कठोर जल का प्रयोग यदि बड़े पैमाने पर भाप बनाने के लिए ब्वायलर में किया जाए तो ब्वायलर की तली एवं दीवारों पर धीरे-धीरे पपड़ी जमती जाती है इससे जल को भाप में बदलने के लिए अधिक ईंधन खर्च होता है तथा ब्वायलर फट भी सकता है। अत:

कठोर जल उद्योगों के लिए उपयोगी नही होता है।

16.6 *जल में अशुद्धियाँ एवं उनका शोधन*

आप कभी किसी नदी या तालाब में नहाने गये हैं? आपने देखा होगा कि नदी या तालाब के जल में तैरती हुई अघुलनशील निलम्बित अशुद्धियाँ, मृत जीव-जन्तु बहते हुए दिखाई पड़ते हैं। पॉलीथीन की थैलियों में घर के अपशिष्ट पदार्थ भी तैरते हुए देखे जा सकते हैं। कभी-कभी गन्दे पानी के नाले (सीवर), उद्योगों के अपशिष्ट भी नदी में गिरा दिए जाते हैं। इन अशुद्धियों को देखते हुए क्या आप नदी का पानी पीने योग्य समझते हैं? नहीं। पहले हम इन अशुद्धियों को दूर करेंगे। अशुद्धियों को दूर करना, रोग के कीटाणुओं से जल को मुक्त करना ही जल का शोधन कहलाता है। तालाब या नदी, झील का शोधित जल ही पीने योग्य होता है। शोधित जल ही आपके घर में नल द्वारा भेजा जाता है। अशुद्ध जल पीने के कारण टायफाइड, अतिसार, हैजा, हिपेटाइटिस पीलिया जैसे रोग फैलते हैं।

आइए जानें जल में उपस्थित अशुद्धियों का शोधन किस प्रकार करते हैं।

जल का शोधन

घरों में नलों द्वारा पहुँचाने से पूर्व जल का शुद्धिकरण निम्नलिखित चरणों में किया जाता है।

1. *तलछटीकरण*

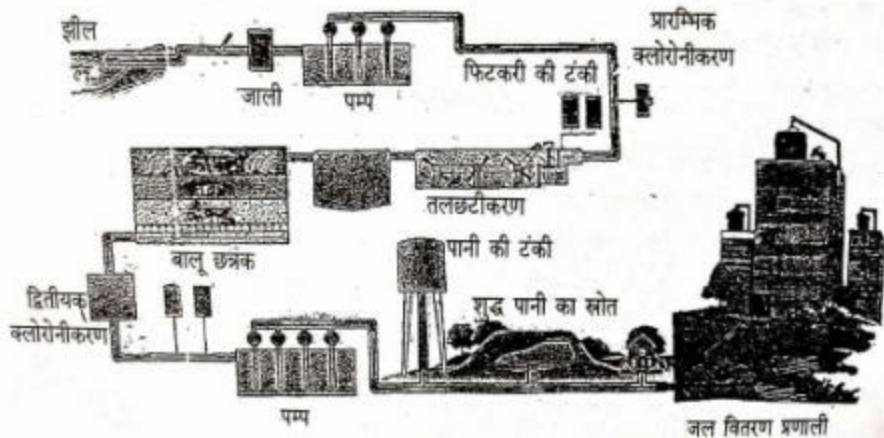
नदी के जल को पम्प द्वारा तलछटीकरण हेतु एक टंकी में एकत्रित किया जाता है। कुछ समय बाद टंकी की तली में निलम्बित अशुद्धियाँ बैठ जाती हैं। तलछटीकरण की प्रक्रिया तेज करने के लिए फिटकरी $((K_2SO_4.Al_2SO_4).24H_2O)$ *का उपयोग किया जाता है।*

2. *छानना*

तलछटीकरण के बाद जल को कोयला (एक्टीवेटेड कार्बन), कंकड़ो एवं रेत (बालू) की कई परतों से होकर छानते हैं जिससे धूल तथा अघुलनशील अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं। कोयला (Activated Carbon) *रंग तथा गंध को दूर करता है।*

3. *क्लोरीनीकरण*

छनित जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए ब्लीचिंग पाउडर $(CaOCl_2)$ *या क्लोरीन गैस प्रवाहित की जाती है। क्लोरीन जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट कर देती है। इस प्रक्रिया को क्लोरोनीकरण कहते हैं। जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए अन्य रासायनिक पदार्थ भी प्रयोग किया जाता है जैसे पोटैशियम परमैंग्नेट* $(KMnO_4)$, *ओजोन* (O_3), *आदि। शुद्ध जल को पाइपों द्वारा घरों तक पहुँचाया जाता है।*

घरों में जल को उबालकर भी शुद्ध किया जा सकता है।

चित्र16.9 जल शोधन संयन्त्र

कुछ और भी जानें

- *पृथ्वी पर पाए जाने वाले जल का* 97 *प्रतिशत समुद्र में पाया जाता है। समस्त जल का केवल एक प्रतिशत जल ही पीने योग्य है। अत: जल की एक भी बूँद व्यर्थ न बहने दें।*
- *जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए, इन रसायनों का भी प्रयोग किया जाता है। पोटैशियम परमैंग्नेट, ब्लीचिंग पाउडर, क्लोरीन गैस तथा ओजोन गैस का प्रयोग किया जाता है।*
- *आज कल कपड़े साफ करने के लिए साबुन के स्थान पर अपमार्जक* (*डिटर्जेन्ट*) *का उपयोग होने लगा है। अपमार्जक मृदु तथा कठोर दोनों जल के साथ झाग देता है।*

हमने सीखा

- *हमारे जीवन के लिए बहुत आवश्यक है। अर्थात् जल ही जीवन है।*
- *जल कृषि कार्य, दैनिक कार्य, उद्योगों एवं विद्युत उत्पादन के लिए उपयोग किया जाता है।*
- *मनुष्य के शरीर में भार के अनुसार* 70% *जल की मात्रा होती है।*
- *समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्रोत है।*
- *जल रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी होता है।*
- *बर्फ का गलनांक* 0°C *तथा शुद्ध जल का क्वथनांक* 100°C*होता है।*
- *मृदु जल साबुन के साथ अधिक झाग देता है तथा कठोर जल साबुन के साथ कम झाग देता है।*
- *डिटरजेंट मृदु एवं कठोर जल दोनों के साथ झाग देता है।*
- *जल के शोधन में फिटकरी, तलछटीकरण, कोयला, रंग तथा गंध को दूर करने तथा ब्लीचिंग पाउडर, क्लोरीन, पोटैशियम परमैंग्नेट, जल में उपस्थित*

कीटाणुओं को नष्ट करने में उपयोग किया जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) पृथ्वी का कितना भाग जल से घिरा है?

(i) लगभग दो तिहाई (ii) लगभग आधा

(iii) लगभग तीन चौथाई (iv) लगभग एक चौथाई

(ख) प्राकृतिक जल का शुद्धतम रूप क्या है—

(i) वर्षा का जल (ii) भूमिगत जल

(iii) धरातल का जल (iv) समुद्री जल

(ग) शुद्ध जल होता है—

(i) केवल रंगहीन (ii) केवल पारदर्शी

(iii) केवल गंधहीन तथा स्वादहीन (iv) रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी

(घ) जल घोल सकता है—

(i) केवल ठोस पदार्थ (ii) ठोस, द्रव एवं गैस

(iii) केवल ठोस एवं द्रव पदार्थ (iv) केवल द्रव

(ङ) जल के तलछटीकरण हेतु उपयोग किया जाता है—

(i) ब्लीचिंग पाउडर (ii) क्लोरीन

(iii) फिटकरी (iv) ओजोन

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए—

(क) समुद्र जल का सबसे बड़ा .... है।

(ख) जल सभी जीवधारियों का .... घटक है।

(ग) जल में बहुत से पदार्थ घुल जाते हैं इसलिए यह अच्छा .... है।

(घ) जल की कठोरता उसमें घुले .... के कारण होती है।

(ङ) क्लोरीन द्वारा जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने की प्रक्रिया को .... कहते हैं।

3. नीचे कुछ कथन लिखे हैं इनमें सही कथन के सामने सही (√) और गलत कथन के सामने गलत (X) का चिन्ह अपनी अभ्यास पुस्तिका में लगायें—

(क) अपमार्जक (डिटर्जेंट) मृदु व कठोर दोनों प्रकार के जल में झाग देता है।

(ख) शुद्ध जल 0°C पर जमता है तथा 100°C पर उबलता है।

(ग) कठोर जल कपड़े धोने तथा औद्योगिक कार्यों के लिए उपयुक्त है।

(घ) जल तीन अवस्थाओं बर्फ (ठोस), जल (द्रव), तथा जलवाष्प (गैस) में पाया जाता है।

4. *क. जल के तीन भौतिक गुण बताइये*?

ख जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए किस रासायनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं?

5. *कठोर जल एवं मृदु जल में क्या अन्तर है* ?

6. *वाष्पन एवं संघनन को परिभाषित किजिये*।

7. *जल के शोधन की विभिन्न प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए*।

प्रोजेक्ट कार्य

- *जल एक प्राकृतिक संसाधन है और इसका संरक्षण क्यों आवश्यक है? इस कथन पर लगभग* 100 *शब्दों में अपने विचार लिखिए*?
- *आस-पास विभिन्न जल स्त्रोतों से जल लेकर उसमें कपड़ा भिगोकर साबुन रगड़े। निकलने वाले झाग को देखकर पता लगायें कि कौन से स्त्रोत का जल कम कठोर है और किस स्त्रोत का सबसे अधिक कठोर है* ?
- *नदी या तालाब के जल को लेकर फिटकरी द्वारा साफ करिए तथा पूरी प्रक्रिया को अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए*।

back

इकाई 17 कम्प्यूटर

- *कंप्यूटर की परिभाषा एवं गुण*
- *कंप्यूटर का विकास कंप्यूटर के प्रकार*
- *हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर*
- *पर्सनल कंप्यूटर के भाग एवं कार्य कंप्यूटर के उपयोग*

आप टेलीविजन तथा रेडियो पर अपने पसंदीदा कार्यक्रम कार्टून तथा समाचार को देखते और सुनते होंगे। इसी प्रकार आप अथवा आपके मित्र ने रेलवे प्लेटफार्म पर टिकट आरक्षण करते हुए भी देखा होगा ।उसके सामने बैठा एक व्यक्ति टेलीविजन के आकार की मशीन को बार-बार देखता है तथा प्लास्टिक के बटन को बार-बार दबाता है ।टेलीविजन के आकार का दिखने वाला भाग कंप्यूटर का ही एक भाग मॉनीटर है तथा जिस बटन जैसी संरचना पर उंगली चला रहा है वह कुंजीपटल (कीबोर्ड) है। कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जिसका प्रयोग सामान्यत: उन स्थानों पर किया जाता है जहां कार्य तेज एवं अत्यधिक मात्रा में किया जाता है। कंप्यूटर की परिकल्पना सर्वप्रथम सन 18 33 *ईस्वी में सर चार्ल्स बैबेज ने की थी। इसलिए उन्हें आधुनिक कंप्यूटर का जनक माना जाता है।*

चार्ल्स बैबेज

सर चार्ल्स बैबेज ने 1833 में स्वचालित कैलकुलेटर अर्थात् कम्प्यूटर की परिकल्पना दी थी, उन्होंने एक ऐसे यन्त्र की परिकल्पना की जिसमें आर्टिफीशियल मेमोरी हो और जिसमें दिये गये प्रोग्राम के अनुसार प्रोसेसिंग किया जा सके।
चार्ल्स बैबेज अपने 40 वर्ष के अथक परिश्रम एवं सरकारी मदद के बावजूद इस यन्त्र को न बना सके क्योंकि तब इतने अधिक परिष्कृत यन्त्र को बनाने के लिए तकनीकी क्षमता विकसित नहीं हो पायी थी, न ही बिजली की सुविधा उपलब्ध थी।

17.1 कंप्यूटर की परिभाषा एवं गुण

कंप्यूटर शब्द की उत्पत्ति कंप्यूट शब्द से हुई है जिसका अर्थ है गणना करना अतः एक कंप्यूटर को आमतौर पर एक गणन युक्ति (कैलकुलेटिंग डिवाइस) माना जाता है जो अंकगणितीय और तार्किक(Logical) *ऑपरेशन को तेजी से कर सकता है लेकिन अधिक सही तौर पर कहा जाए तो कंप्यूटर का उपयोग सिर्फ गणना तक सीमित नहीं है आज इसका उपयोग म्यूजिक, ग्राफिक्स, इंटरनेट आदि अन्य क्षेत्रो में भी हो रहा है अतः हम कह सकते हैं कि यह एक इलेक्ट्रॉनिक युक्ति है जो निर्देशो के एक सेट, जिसे प्रोग्राम कहा जाता है के अनुसार विभिन्न प्रकार के कार्य करता है इसके बाद यह परिणाम*(Result) *का प्रदर्शन*(Display) *या प्रिंट करता है यह डाटा को एक्सेप्ट (स्वीकारना), स्टोर (भंडार) और उन्हें मेनूप्लेट(हेरफेर) करना भी करता है*

17.2 कम्प्यूटर का विकास

पहले गणना के लिए प्रयोग में लायी जाने वाली युक्तियों में यांत्रिक (मैकैनिकल) डिवाइसें थीं, अबेकस को पहला कम्प्यूटर कहा जाता है। इसके बाद, पास्कल, लॉरेंन्स, जैकब, एटॉसॉफबेरी आदि ने कई डिवाइसें बनायीं किन्तु किसी भी डिवाइस में मेमोरी नहीं थी। सत्रहवीं शताब्दी में चार्ल्स बैबेज ने एनालिटिकल और डिफरेंन्स मशीन का आविष्कार किया तथा उसमें मेमोरी को डाला। उक्त मशीन के आविष्कार से ही आधुनिक कम्प्यूटर युग की शुरूआत हुई, बाद में आज के सभी कम्प्यूटर में मेमोरी सबसे बड़ी विशेषता है। इसी कारण चार्ल्स बैबेज को कम्प्यूटर का जनक कहा जाता है। ENIAC *प्रथम इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर है। यही से इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर्स का युग शुरू हो गया। इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर्स को पाँच जनरेशन में बाँटा गया है -*

जनरेशन	वर्ष	प्रयुक्त तकनीकी का उपयोग
प्रथम	1945-1955	निर्वात नली (vaccum tube)
द्वितीय	1955-1964	ट्रॉजिस्टर (tranzister)
तृतीय	1964-1975	इंटीग्रेटेड सर्किट (I.C.)
चतुर्थ	1975-1989	प्रोसेसर (Processor)
पंचम	1989 से अब तक	आधुनिक इंटीग्रेटेड सर्किट

17.3 *कम्प्यूटर के प्रकार*

कम्प्यूटर को उनके आकार और कार्य करने की क्षमता के आधार पर निम्नवत विभाजित किया जा सकता है। जो निम्नलिखित हैं -

एप्लीकेशन के आधार पर (According to Application)

एप्लीकेशन के आधार पर कम्प्यूटर तीन प्रकार का होता है।

एनालॉग कम्प्यूटर (Analog Computer)—

ये कम्प्यूटर भौतिक राशियों के किसी सतत परिवर्तित गुण के मापन के आधार पर कार्य करते हैं। एनालॉग कम्प्यूटर का प्रयोग विज्ञान एवं इंजीनियरिंग के क्षेत्र में किया जाता है।

डिजिटल कम्प्यूटर (Digital Computer)

ये कम्प्यूटर द्विधारी (बाइनरी) अंकों का उपयोग करते हैं। अधिकांशत: कम्प्यूटर डिजिटल कम्प्यूटर ही होते हैं।

हाईब्रिड कम्प्यूटर (Hybrid Computer)

ये कम्प्यूटर एनालॉग एवं डिजिटल कम्प्यूटर दोनों का कॉम्बिनेशन होता है।

आकार एवं कार्य के आधार पर

कार्य और आकार के आधार पर कम्प्यूटर को निम्नवत विभाजित किया जा सकता है।

माइक्रो कम्प्यूटर (Micro Computer)

यह कम्प्यूटर आकार में छोटे होते है एवं कम गति से कार्य करते हैं। इन्हें पर्सनल कम्प्यूटर कहते हैं। इस कम्प्यूटर में माइक्रो प्रोसेसर का प्रयोग किया जाता है। इसमें

एक सी.पी.यू., एक मॉनीटर, की-बोर्ड एवं एक माउस लगा होता है।

चित्र **17.1**

मिनी कम्प्यूटर (Mini Computer)

यह माइक्रो कम्प्यूटर से बड़ा तथा अधिक क्षमता का होता है और माइक्रोकम्प्यूटर की तुलना में अधिक तेजी से कार्य करता है इनकी संग्रहण क्षमता भी अधिक होती है।

मेनफ्रेम कम्प्यूटर (Mainframe Computer)

यह कम्प्यूटर आकार में माइक्रो एवं मिनी कम्प्यूटर से बड़ा होता है। ये अति उच्च संग्रह क्षमता वाले बहुत बड़े कम्प्यूटर होते हैं। इनका प्रयोग बैंकों, बड़ी कम्पनियो एवं सरकारी विभागों में होता है।

सुपर कम्प्यूटर (Super computer)

ये कम्यूटर सबसे बड़े आकार के होते हैं। यह कम्प्यूटर तेज गति एवं अत्यधिक संग्रह क्षमता वाले होते हैं। सुपर कम्प्यूटर में अनेक सी.पी.यू. होते हैं जिसके कारण ये कम्प्यूटर दिये गये अन्य कम्प्यूटरों से तेज गति से कार्य करते हैं। भारत का पहला सुपर कम्प्यूटर परम-1000 *है।*

17.4 हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर

कम्प्यूटर को मुख्यत: दो भागों में विभाजित किया जा सकता है - 1. *हार्डवेयर* 2. *सॉफ्टवेयर*

हार्डवेयर

कम्प्यूटर के वे सभी पार्टर्स जिन्हें हम हाथों से छू सकते हैं व देख सकते हैं उन्हे हार्डवेयर कहते हैं। ये कम्प्यूटर के यांत्रिक, वैद्युत तथा इलेक्ट्रॉनिक भाग हो सकते हैं। जैसे मॉनीटर, सी.पी.यू., स्पीकर,

की-बोर्ड आदि को हार्डवेयर कहते हैं। कम्प्यूटर में निम्नलिखित हार्डवेयर का प्रयोग करते हैं -

* *इनपुट डिवाइस* * *आउटपुट डिवाइस* * *सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सी.पी.यू.)*

चित्र 17.2

इनपुट डिवाइस

कम्प्यूटर में जिन डिवाइसों द्वारा निर्देश एवं डाटा को उपलब्ध कराया जाता है उन्हे इनपुट डिवाइस कहते हैं। कम्प्यूटर में अनेक प्रकार के इनपुट डिवाइस प्रयोग किये जाते हैं, जैसे - की-बोर्ड, माउस, स् कैनर, टच स्क्रीन, वेब कैमरा, लाइटपेन आदि।

आउटपुट डिवाइस

कम्प्यूटर में वे डिवाइस जिनके माध्यम से कम्प्यूटर सिस्टम से सूचना या रिजल्ट को हार्डकापी के रूप में (प्रिंटर पर) या सॉफ्टकॉपी के रूप में (मॉनीटर पर) प्रदान करती हैं। जैसे-मॉनीटर, प्रिन्टर, स्पीकर, मल्टीमीडिया प्रोजेक्टर्स आदि।

सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सी.पी.यू.)

सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सी.पी.यू.) कम्प्यूटर का मस्तिष्क होता है जिस प्रकार मनुष्य प्राप्त आँकड़ों का अपने मतिष्क में प्रोसेस करता है उसी प्रकार सी.पी.यू. इनपुट किये गये डेटा को प्रोसेसिंग करके उसका निष्कर्ष आउटपुट डिवाइस पर दे देता है। हार्डवेयर के प्रकार हैं— की-बोर्ड ,माउस, मॉनिटर , स्पीकर

चित्र **17.3** *सी.पी.यू*

की-बोर्ड — एक इनपुट डिवाइस है। इसके द्वारा प्रोग्राम एवं डाटा को कम्प्यूटर मे एंटर किया जाता है। कम्प्यूटर का की-बोर्ड टाइप राइटर के की-बोर्ड से लगभग मिलता-जुलता है। इसमें सामान्यत: 104 *या उससे ज्यादा बटन होते हैं।*

माउस — माउस एक प्वाइंटिंग डिवाइस है जिसके द्वारा आप बिना की-बोर्ड का प्रयोग किये कम्प्यूटर का नियंत्रण कर सकते हैं इसे एक हाथ से पकड़ा जाता है और एक फ्लैट सतह पर चलाया जाता है। माउस का प्रयोग स्केचेज, डायग्राम्स आदि ड्रा करने में तथा निर्देश देने के लिए किया जाता है। माउस दो प्रकार का होता है। 1- मैकेनिकल 2. ऑप्टिकल माउस। इसमें दो बटन होती हैं लेफ्ट एवं राइट बटन तीसरी बटन स्क्रॉल बटन भी किसी-किसी माउस में होती है। जब माउस को समतल सतह पर इधर-उधर सरकाते हैं। तो मॉनीटर की स्क्रीन पर तीर (↑) का निशान निर्देशानुसार सरकता है।

स्पीकर — कम्प्यूटर से गाना सुनने तथा पिक्चर देखने पर जो आवाज आती है वह स्पीकर के माध्यम से ही हम तक पहुँचती है।

मॉनीटर —दूरदर्शन के कार्यक्रम देखने के लिए टेलीविजन का प्रयोग किया जाता है ठीक उसी प्रकार कम्प्यूटर से निष्कर्ष देखने के लिए मॉनीटर का प्रयोग किया जाता है। इसकी संरचना टेलीविजन की तरह होती है। सामान्यत: मॉनीटर दो प्रकार के होते हैं — सी.आर.टी. एवं टी. एफ. टी.।

सॉफ्टवेयर

विभिन्न प्रोग्रामों के समूह को सॉफ्टवेयर कहते हैं। निर्देशों का एक सेट, जो एक विशेष कार्य करता है, प्रोग्राम या सॉफ्टवेयर प्रोग्राम कहलाता है। प्रोग्राम के निर्देश, कम्प्यूटर को इनपुट कार्य करने, डाटा को प्रोसेस करने तथा रिजल्ट को आउटपुट करने के लिए निर्देशित करते हैं। जिस प्रकार मनुष्य किसी कार्य को करने के लिए वस्तुओं को आँखों से देखता है, कानों से सुनता है तथा नाक से सूँघता है तत्पश्चात् वह अपने मस्तिष्क में उन पर विचार करता है। विचार करने के बाद उसका उत्तर देता है। ठीक उसी प्र्रकार कम्प्यूटर भी कार्य करने के लिए उस डेटा (आँकड़ों) को की-बोर्ड, माउस, स् कैनर आदि के माध्यम से लेता है तत्पश्चात् सी.पी.यू. उनका प्रोसेस (क्रियान्वयन) करता है। प्रोसेस करने के बाद उसका उत्तर मॉनीटर पर देता है।

17.5 पर्सनल कम्प्यूटर के भाग एवं कार्य

पर्सनल कम्प्यूटर को तीन भागों में बाँटा जा सकता है - डेस्कटॉप, लैपटॉप एवं पामटॉप

डेस्कटॉप कम्प्यूटर (Desktop Computer)

पर्सनल कम्प्यूटर का सबसे ज्यादा प्रयोग किया जाने वाला डेस्कटॉप कम्प्यूटर है। यह एक ऐसा कम्प्यूटर है जिसे किसी मेज पर रखकर प्रयोग किया जाता है इसलिए इसे डेस्कटॉप या डेस्कटॉप पी.सी. के नाम से जाना जाता है।

लैपटॉप कम्प्यूटर (Laptop Computer)

चित्र 17.4 लैपटॉप

लैपटॉप कम्प्यूटर वे होते हैं जिनको व्यक्ति अपनी गोद में रखकर कार्य कर सकता है। यह साईज में बहुत छोटे होते हैं। इन कम्प्यूटर को व्यक्ति एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जा सकते हैं। इनमें पावर के लिए बैटरी और ए.सी.विद्युत दोनों का प्रयोग किया जा सकता है।

पामटॉप कम्प्यूटर (Palmtop Computer)

चित्र 17.5 पामटॉप

ये कम्प्यूटर लैपटॉप कम्प्यूटर से छोटे होते हैं। इनको हथेली पर रखकर चलाया जाता है तथा व्यक्ति अपनी जेब में रख सकता है। आजकल मोबाइल में भी यह सुविधा उपलब्ध होने लगी है। पामटॉप कम्प्यूटर में कैलकुलेटर के समान बटनों वाला की-बोर्ड होता है और एक छोटी स्क्रीन होती है। यह बैटरी से चलाया जाता है।

17.6 पर्सनल कम्प्यूटर के मुख्य कार्य

पर्सनल कम्प्यूटर के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

- इनका प्रयोग इण्टरनेट के उपयोग के लिए किया जा सकता है।
- शब्द एवं गणनाओं का प्रयोग करने में किया जा सकता है।
- प्रेजेन्टेशन बनाने का काम किया जा सकता है।
- बच्चे गेम खेलने में इनका प्रयोग करते हैं।
- सांख्यिकी गणना का कार्य भी पर्सनल कम्प्यूटर द्वारा प्रमुख रूप से किया जा सकता है।
- सॉफ्टवेयर निर्माण करने में भी पर्सनल कम्प्यूटर का प्रयोग किया जाता है।
- सेल्स तथा प्रोडक्शन कन्ट्रोल करना।

मेमोरी

यह किसी भी डेटा को स्थायी या अस्थायी रूप से संग्रहित करती है। यह मुख्यत: दो प्रकार की होती हैं।

रैम (रैण्डम एक्सेस मेमोरी)- किसी भी डेटा अथवा सूचना को संचित करने के लिए रैम का उपयोग करते हैं। इसमें डेटा अथवा सूचना को आवश्यकतानुसार पढ़ा एवं परिवर्तित किया जा सकता है। यह सूचना रैम में तब तक ही रहती है जब तक पावर सप्लाई रहती है। पावर सप्लाई बन्द होने पर सारी की सारी सूचना विलुप्त हो जाती है।

रोम (रीड ओनली मेमोरी) - यह स्थायी मेमोरी होती है। जब पावर सप्लाई स्विच

ऑफ हो जाती है तब भी मेमोरी में संग्रह किये डाटा लुप्त नहीं होता है।

17.7 *कम्प्यूटर का उपयोग*

कम्प्यूटर का उपयोग अब सिर्फ गणना तक सीमित नहीं है। आज इसका उपयोग, म्युजिक, ग्राफिक्स, इंटरनेट आदि कई अन्य क्षेत्रों में भी हो रहा है। कम्प्यूटर के उपयोग मुख्य रूप से तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है।

1. *वैज्ञानिक उपयोग* 2. *वाणिज्य एवं व्यापार में* 3. *शिक्षा में*

कम्प्यूटर के अन्य कार्य

कम्प्यूटर से फोटो कॉपी करना, फोटोग्राफी, फोटो निकालना, बैंक, रेलवे स्टेशन, हवाई अड्डा, डाकखाने, बड़े-बड़े उद्योग, आदि में कम्प्यूटर का उपयोग किया जा रहा है।

कम्प्यूटर में लगा इलेक्ट्रानिक सर्विâट केवल मशीनी भाषा ही समझ सकता है इस भाषा में केवल दो ही अंको का अर्थात् 0 *एवं* 1 *का ही प्रयोग किया जाता है। इसे बाइनरी प्रणाली कहते हैं। इस प्रणाली में सारे अंको, अक्षरों तथा चिन्हों को* 0 *एवं* 1 *के द्वारा अंकित किया जाता है। बाइनरी संख्या के प्रत्येक अंक को बिट कहा जाता है।*

4 *बिट* (Bit) = 1 *निबल* (Nibble)

8 *बिट* (Bit)= 1 *बाइट* (Byte)

1024 *बाइट* (Byte) =1 *किलोबाइट* (Kilo Byte)

1024 *किलो बाइट* (Kilo Byte)= 1 *मेगाबाइट* (Mega Byte)

1024 *मेगाबाइट*(Mega Byte)= 1 *गिगाबाट* (Giga Byte)

1024 *गिगाबाइट* (Giga Byte) = 1 *टेराबाइट* (Tera Byte)

हमने सीखा

- *कम्प्यूटर का उपयोग सिर्फ गणना तक सीमित नहीं है, आज इसका उपयोग म्युजिक, ग्राफिक्स, इंटरनेट आदि कई अन्य क्षेत्र में भी हो रहा है।*
- *सत्रहवीं शताब्दी में चार्ल्स बैबेज ने एल्लिटिकल और डिफरेंस मशीन का आविष्कार किया तथा उसमें मेमोरी को डाला उक्त मशीन के आविष्कार से ही आधुनिक मशीन की शुरूआत हुई इसी कारण चार्ल्स बैबेज को कम्प्यूटर का जनक कहा जाता है।* (ENIAC) *प्रथम इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर है।*
- *सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट* (*सी.पी.यू.*) *कम्प्यूटर का मस्तिष्क होता है जो इनपुट किये गये डेटा को प्रोसेसिंग करके उसका निष्कर्ष आउटपुट डिवाइस पर देता है।*
- *माउस एक प्वाइंटिंग डिवाइस है जिसके द्वारा आप बिना की-बोर्ड का प्रयोग किये कम्प्यूटर का नियन्त्रण कर सकते हैं। इसका प्रयोग स्केचेज, डायग्राम आदि ड्रा करने तथा निर्देश देने के लिए किया जाता है।*
- *मेमोरी किसी भी डेटा को स्थायी या अस्थायी रूप से संग्रहित करती है। यह मुख्यत: दो प्रकार की होती है,* RAM (*रैण्डम एक्सेस मेमोरी*) *और* ROM (*रीड ओनली मेमोरी*)

अभ्यास प्रश्न

1. *सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए—*

(क) 1 *किलोबाइट बराबर होता है—*

(*अ*) 1024 *बाइट* (*ब*) 1024 *मेगाबाइट*

(*स*) 1024 *गिगाबाइट* (*द*) 1024 *बिट*

(ख) *कौन-सा आउटपुट डिवाइस है—*

(अ) की-बोर्ड (ब) माउस

(स) मॉनीटर (द) स्कैनर

(ग) 1बाइट बराबर होता है—

(अ) 8 बिट (ब) 4 बिट

(स) 1 मेगाबाइट (द) 1 टेराबाइट

2. रिक्त स्थानों को भरिए -

(क) सी.पी.यू. कम्प्यूटर का ....होता है। (मस्तिष्क/पेट)

(ख) कम्प्यूटर निर्देश लेने के लिए...........यन्त्र का प्रयोग करता है। (इनपुट/ आउटपुट)

(ग) डेस्कटॉप कम्प्यूटर ....पर रखकर प्रयोग किया जाता है। (मेज/ गोद)

(घ) माइक्रो कम्प्युटर में ....सी.पी.यू. लगता है (एक/दो)

3. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सामने सही (√) तथा गलत के सामने गलत (X) का चिन्ह लगाए—

(क) प्रिन्टर कम्प्यूटर का इनपुट यन्त्र है।

(ख) विभिन्न प्रोग्राम कम्प्यूटर सॉफ्वेयर कहलाते हैं।

(ग) माउस कम्प्यूटर का इनपुट यन्त्र है।

(घ) कम्प्यूटर के वे सभी भाग जिसको हम हाथों से छू सकते हैं हार्डवेयर कहलाते हैं।

4. खण्ड (क) के अधूरे वाक्यों को खण्ड (ख) की सहायता से मिलान कीजिए।

खण्ड-क	खण्ड-ख
क. कार्य करने वाले अनेक भागों के समूह को	अ. बैटरी से
ख. पामटॉप कम्प्यूटर कार्य करता है	ब. माइक्रो कम्प्यूटर से
ग. मिनी कम्प्यूटर तेज कार्य करता है	स.क्रियान्वयन करता है
घ. कम्प्यूटर निर्देशों का	द. सिस्टम कहते हैं।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए।

(क) कम्प्यूटर का चित्र बनाकर उसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए।

(ख) सी.पी.यू. का कार्य बताइये।

6. लैपटॉप एवं पॉमटॉप में अन्तर बताइये।

7. RAM एवं ROM का पूरा नाम लिखिए

8. वर्तमान समय में कम्प्यूटर का विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग का वर्णन कीजिए।

back